

POLITECNICO DI TORINO

Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni

Tesi di Laurea

**Progetto di un sistema di
telecomunicazione per l'accesso
remoto in reti geografiche**

Remote Access Server

Relatore:
prof. Angelo Serra

Candidato:
Davide Casale

Marzo 1999

Sommario

Negli ultimi anni si sono evolute notevolmente le reti dati all'interno delle aziende, in particolare verso il modello **Intranet**, comportando al contempo la crescita della necessità di permettere ai propri dipendenti o consulenti l'accesso alle risorse (informatiche) aziendali non solo dall'interno dell'azienda stessa, ma anche dall'esterno.

Il collegamento remoto con il posto di lavoro può avvenire dall'abitazione, da un altro posto di lavoro, da un'eventuale cliente, da una camera d'albergo o in viaggio su un'auto o un treno. In pratica in tutti i casi in cui è necessario o desiderabile effettuare del **telelavoro**, cioè del lavoro a distanza.

Alcune tipologie di enti od aziende hanno iniziato a permettere l'accesso remoto a parte della loro rete anche ai clienti stessi. Ad esempio le banche con l'**homebanking**, le agenzie viaggi con il **travel reservation**, etc.

Molto importante è anche lo scambio di dati non tra dipendenti e azienda, o clienti e azienda, ma tra azienda e azienda, quello che in termine tecnico si chiama **business to business**; ad esempio tra fornitori ed aziende produttrici, o con i rivenditori.

In pratica l'accesso alle informazioni aziendali ed alla rete dati nel suo complesso è diventato fondamentale per la produttività sul lavoro, indipendentemente dal fatto che questo sia svolto sulla tradizionale scrivania, a casa o viaggiando. La definizione di ufficio, con il telelavoro, si è espansa ad includere qualsiasi luogo da cui si possa accedere ai dati aziendali.

Il problema che si pone a questo punto è quello di mettere a disposizione delle aziende un mezzo per ottenere tutto questo. Lo sviluppo attuale delle tecnologie di **networking** porta a strutturare o ristrutturare le reti aziendali col modello Intranet, col suo protocollo **IP**, a collegare queste alla rete geografica telefonica ed alla rete geografica dati **Internet**.

Per motivazioni quali la necessità di avere un flusso costante (e predicibile

a priori) di informazioni e transazioni sicure con la propria sede, il telelavoratore si collega, solitamente, attraverso la rete telefonica pubblica analogica (**PSTN**) o digitale (**ISDN**).

Per permettere questo collegamento è necessaria un'apparecchiatura che abbia un'interfaccia verso la rete aziendale e un'altra verso la rete telefonica (attraverso dei modem, degli apparati ISDN o dei canali digitali primari). Queste apparecchiature sono solitamente chiamate **Remote Access Server** o **Access Server** ed hanno costi generalmente elevati, cioè intorno a 30-40 milioni di lire per la gestione di un canale primario (**PRI-ISDN o E1**). In questa tesi verrà descritto il progetto di un apparato di accesso remoto per reti IP, completo del software di gestione, estremamente scalabile ed a basso costo.

Per inciso va ricordato che un'apparecchiatura di questo tipo è anche, o meglio soprattutto, utilizzabile dagli **Internet Service Provider (ISP)** per dare accesso alla rete Internet ai propri utenti.

La possibilità di realizzare un Access Server IP a costi inferiori rispetto a quelli attuali è data dall'introduzione sul mercato di nuovi e più veloci processori DSP per l'elaborazione del segnale, specialmente da parte della *Texas Instruments*, e dalla continua evoluzione del software freeware secondo la filosofia **Open Source** che mette a disposizione alla comunità informatica una notevole base di sorgenti da cui partire per costruire qualsivoglia applicazione (dove **Linux** risulta uno dei principali successi di questo filone). Con i primi possiamo realizzare un hardware di accesso ai canali telefonici più compatto ed efficiente, mentre partendo da Linux ed altri tools freeware possiamo rapidamente ed a costi molto contenuti realizzare il software necessario al funzionamento del tutto.

Partendo dal **kernel** di Linux è stato realizzato un sistema operativo unix-like le cui dimensioni sono leggermente inferiori ai 16 Mbytes, in modo da poter risiedere su una **Flash-Ram** (un hard disk su un access server sarebbe inutile per la capacità eccessiva ed un punto con probabilità di guasto troppo alta avendo questo parti meccaniche mobili), con la particolarità inoltre di effettuare qualsiasi tipo di autenticazione o tracciato (**log**) via rete TCP/IP ad un server di database **SQL** su una macchina Unix o Windows NT. In questo modo anche la sostituzione dell'apparato può essere immediata non essendoci su questo nessun tipo di informazione necessaria (a parte la

configurazione dell'apparato stesso, della quale in ogni caso viene mantenuta una copia sul server Unix o NT).

Per la configurazione dell'access server è stato scritto un software user-friendly a menu accessibile da un terminale collegato via seriale o via rete dopo che questa è stata configurata. La gestione dell'apparato avviene attraverso un browser web qualsiasi tramite il software **Ras Management** realizzato in **HTML** per la visualizzazione ed in **Lite** (un linguaggio simile al C, il cui codice è inseribile direttamente all'interno delle pagine web) per il codice generico e di interfacciamento con il database. Creazione degli utenti, monitoraggio dello stato dell'apparato, delle linee, degli utenti abilitati, ricezione fax, statistiche varie, sono tutte accessibili graficamente via web dalla rete locale o geografica.

Sono stati realizzati alcuni prototipi dell'access server ed è stato provato il software realizzato su macchine con processori diversi della famiglia **Intel** in modo da misurare prestazioni e necessità di potenza di elaborazione a seconda del numero di linee di accesso da gestire. L'ultimo prototipo realizzato è tuttora in uso da un Internet Service Provider di Torino per dare accesso ai suoi utenti attraverso 24 linee telefoniche PSTN con modem **V.34** a 33600 bps ed ha dimostrato un notevole livello di affidabilità e semplicità d'uso in alcuni mesi di esercizio.

Indice

Sommario	I
1 Introduzione alle problematiche di accesso remoto	4
1.1 Introduzione	4
1.2 Elementi in gioco nell'accesso remoto	5
1.2.1 Tipologie d'utenti	5
1.2.2 Tipologie di uffici	6
1.2.3 Tipo di utilizzo	6
1.3 Come realizzare l'accesso remoto alla rete aziendale	6
1.4 I benefici dell'accesso remoto	7
2 Gli Access Server	9
2.1 Descrizione	9
2.2 Interfacciamento del RAS verso la rete pubblica	10
2.3 Scheda Modem/DSP	11
2.4 Interfacciamento del RAS verso la LAN	11
2.5 Protocolli di livello superiore al primo	12
2.6 Prodotti presenti sul mercato	12
3 Progetto di un Remote Access Server a basso costo	14
3.1 Introduzione	14
3.2 Hardware necessario	15
3.2.1 Hardware generical purpose	15
3.2.2 Schede di accesso ai primari	17
3.2.3 Schede Modem/DSP	18
3.2.4 Schede Ethernet	18
3.2.5 Scheda Modem/DSP e T1/E1 con DSP 'C62X	19
3.3 Sistema operativo	21

3.4	Protocolli TCP/IP	22
3.5	Software di gestione	22
4	RAS Operative System	24
4.1	Introduzione	24
4.2	Preparazione del sistema operativo	25
4.3	Preparazione del kernel	42
4.3.1	Code maturity level options	44
4.3.2	General setup	44
4.3.3	Floppy, IDE, and other block devices	45
4.3.4	Networking options	45
4.3.5	Network device support	46
4.3.6	Filesystems	46
4.3.7	Character devices	46
4.4	Pacchetti software utilizzati	47
4.5	RAS Setup e file di configurazione	61
5	RAS Setup e Management	64
5.1	Introduzione	64
5.2	Ras Setup	64
5.2.1	Help	65
5.2.2	Netconfig	66
5.2.3	Inittab	67
5.2.4	Modem	68
5.2.5	Diphosts	73
5.2.6	PPP	75
5.2.7	Telnet	75
5.2.8	Localtime	76
5.2.9	SQLconf	76
5.2.10	Localboot	78
5.2.11	Chpass	78
5.2.12	Process	78
5.2.13	Netstat	79
5.2.14	Unixshell	80
5.2.15	Exit	80
5.3	Ras Management	80
5.3.1	Add a new user	96

5.3.2	View/Search SYSLOG table	96
5.3.3	View/Search LOGIN table	97
5.3.4	View/Search MODEM table	98
5.3.5	View/Search PASSWD table	99
5.3.6	Users statistics	100
5.3.7	Online users (like finger)	101
5.3.8	SQL freequery	102
5.3.9	Database RAS in SQL structure file	102
5.3.10	Fax manager	103
5.3.11	Useradmin	104
6	Realizzazione del prototipo	110
6.1	Introduzione	110
6.2	Misure e scelta del processore	111
6.3	Primo prototipo	113
6.4	Secondo prototipo	114
6.5	Versione definitiva del RAS	117
A	Glossario	120
B	Aziende produttrici	128
C	Formato dei protocolli	131
C.1	ISDN	131
C.1.1	Modello di connessione ISDN secondo OSI	131
C.1.2	Livello 1 (canali B e D)	132
C.1.3	Livello 2 (canale D)	133
C.1.4	Livello 3 (canale D)	135
C.2	HDLC e PPP	137
C.2.1	HDLC	137
C.2.2	PPP	137
C.3	TCP/IP	137
C.3.1	IP	138
C.3.2	UDP	139
C.3.3	TCP	140

D Standard	142
D.1 ITU	142
D.1.1 SERIE G	142
D.1.2 SERIE I	143
D.1.3 SERIE Q	145
D.1.4 SERIE T	147
D.1.5 SERIE V	147
D.1.6 SERIE X	150
D.2 ETSI	151
D.3 IETF	151
 E Linux	 153
E.1 Che cos'è Linux?	153
E.2 Un pò di Storia	154
E.3 Che cosa rende Linux differente?	154
E.4 Caratteristiche tecniche	155
E.5 Chi usa Linux?	157
E.6 Documentazione disponibile	157
 F Msql 2.0 e Lite	 159
F.1 Introduzione	159
F.2 Indicizzazione evoluta	160
F.3 Tipi di dato e variabili di sistema	160
F.4 Espressioni complesse	161
F.5 Connettività	161
F.6 Lite	161
F.7 Esempio di codice HTML/Lite	162
F.7.1 View.html	162
F.7.2 View2.html	163
 G Struttura del database SQL per RAS	 171

Indice delle Tabelle

2.1	Pila ISO/OSI	12
2.2	I principali RAS sul mercato	13
4.1	Sorgenti di addrasuser	48
4.2	Sorgenti di in.sqltelnetsd	49
4.3	Sorgenti di login-extlog	50
4.4	Netwatch 0.7 : network sniffer	54
4.5	Sorgenti di SYSTEM V INIT	60
4.6	Sorgenti di syslogd-1.3	61
4.7	Sorgenti vari per la gestione dell'access server	62

Indice delle Figure

2.1	Rete Lan/Wan con un RAS	9
3.1	Scheda di accesso T1/E1 della Netaccess	18
3.2	Scheda DataCommute/PRI della Spellcaster	19
3.3	Schede Ethernet FastEtherLink della 3Com	19
3.4	Diagramma a blocchi del TMS320C62x/C67x	21
4.1	Menu di installazione della Slackware 3.4	26
4.2	Configurazione del kernel 2.0.35 di Linux	43
5.1	Menu principale di RAS Setup (parte superiore)	66
5.2	Menu principale di RAS Setup (parte inferiore)	67
5.3	Opzione Process con i processi in corso sul RAS	79
5.4	Opzione Netstat con il traffico presente sulla LAN	80
5.5	Opzione Netstat con statistiche sul traffico sulla LAN	81
5.6	Pagina principale del RAS Management	96
5.7	Pagina per la creazione di un nuovo utente	97
5.8	Pagina per la ricerca nella tabella SYSLOG	98
5.9	Pagina di visualizzazione dei log dell'access server	99
5.10	Pagina per la ricerca nella tabella LOGIN	100
5.11	Pagina con le connessioni effettuate dagli utenti	101
5.12	Pagina per la ricerca nella tabella MODEM	102
5.13	Pagina con i log dei modem pstn o isdn	103
5.14	Pagina per la ricerca nella tabella PASSWD	104
5.15	Alcuni utenti presenti nella tabella PASSWD	105
5.16	Pagina delle statistiche sui dati di connessione	105
5.17	Tempo totale di uso di tutte le linee del RAS	106
5.18	Utenti collegati al RAS in un determinato momento	106
5.19	Pagina per l'inserimento di una ricerca libera in SQL	107

5.20	Pagina di RAS Management per la gestione dei FAX	107
5.21	Visualizzazione di un qualsiasi fax ricevuto da RAS	108
5.22	Pagina di gestione accessibile agli utenti	108
5.23	Opzioni disponibili dalla pagina di gestione per gli utenti	109
6.1	Foto del primo prototipo con il <i>case</i> chiuso	111
6.2	Foto del primo prototipo con il <i>case</i> aperto	114
6.3	Cyclades CYCLOM-8Yo	117
6.4	Cyclades CYCLOM-16Ye	117
6.5	Visione posteriore del secondo prototipo	118
6.6	Multiseriale CYCLOM-16Ye con i cavi DB25 di collegamento ai modem	119
6.7	Alcuni modem collegati al RAS	119
C.1	Il modello OSI applicato ad ISDN	131
C.2	Il livello 1 (canali B e D)	133
C.3	Il livello 2 (canale D)	134
C.4	Il livello 3 (canale D)	136
C.5	Pacchetto HDLC	137
C.6	Formato del pacchetto PPP	138
C.7	Formato del pacchetto IP	138
C.8	Formato del pacchetto UDP	139
C.9	Formato del pacchetto TCP	140

Capitolo 1

Introduzione alle problematiche di accesso remoto

1.1 Introduzione

Negli ultimi anni si sono evolute notevolmente le reti dati all'interno delle aziende, in particolare verso il modello **Intranet**, comportando al contempo la crescita della necessità di permettere ai propri dipendenti o consulenti l'accesso alle risorse (informatiche) aziendali non solo dall'interno dell'azienda stessa, ma anche dall'esterno.

Agli inizi, probabilmente, solo i venditori sul territorio avevano la forte necessità di collegarsi alla rete dell'azienda madre per scaricare ordini e offerte, almeno una volta al giorno; al giorno d'oggi, invece, sono moltissimi i professionisti e le professioni in cui è utile il collegamento remoto con il proprio posto di lavoro. Collegamento che può avvenire dall'abitazione, da un altro posto di lavoro, da un'eventuale cliente, da una camera d'albergo o in viaggio su un'auto o un treno. In pratica in tutti i casi in cui è necessario o desiderabile effettuare del **telelavoro**, cioè del lavoro a distanza.

Alcune tipologie di enti od aziende hanno iniziato a permettere l'accesso remoto a parte della loro rete anche ai clienti stessi. Ad esempio le banche con l'**homebanking**, le agenzie viaggi con il **travel reservation**, etc.

Molto importante è anche lo scambio di dati non tra dipendenti e azienda, o clienti e azienda, ma tra azienda e azienda, quello che in termine tecnico si chiama **business to business**; ad esempio tra fornitori ed aziende produttrici, o con i rivenditori.

In pratica l'accesso alle informazioni aziendali ed alla rete dati nel suo complesso è diventato fondamentale per la produttività sul lavoro, indipendentemente dal fatto che questo sia svolto sulla tradizionale scrivania, a casa o viaggiando. La definizione di ufficio, con il telelavoro, si è espansa ad includere qualsiasi luogo da cui si possa usare ed accedere ai dati aziendali.

Lo scopo finale è quello di creare un ufficio virtuale, estensione dell'ufficio reale, ma disponibile ovunque e in qualunque momento sia necessario ed in aggiunta con tutte le funzionalità del lavoro di gruppo.

1.2 Elementi in gioco nell'accesso remoto

Gli elementi da tenere ben presenti nel problema dell'accesso remoto ad una rete aziendale sono sostanzialmente tre :

1. Tipologie d'utenti
2. Tipologie di uffici
3. Tipo di utilizzo

1.2.1 Tipologie d'utenti

Le principali categorie di utenti sono cinque : dipendenti e consulenti, fornitori, partner commerciali, clienti e sistemi.

Dipendenti e consulenti. I dipendenti dell'azienda possono aver bisogno del completo accesso a tutti i sistemi o solo a quelli del loro dipartimento o solo a quelli del loro ufficio. Anche accedendo da remoto devono essere mantenute in modo trasparente queste politiche di sicurezza. Consulenti temporanei devono accedere a specifici progetti, ma non a tutti i sistemi aziendali.

Fornitori e partner commerciali. Devono poter accedere solo a specifiche applicazioni come inventari o moduli d'ordine. Deve essere strettamente controllato ciò a cui si accede.

Clienti. Allo stesso modo i clienti possono aver accesso solo a parti limitate del sistema (come i bancomat in caso di banche, o moduli d'ordine in caso di rivenditori), e non devono assolutamente poter accedere al sistema interno.

Sistemi. Altri sistemi automatici possono dover accedere alla nostra rete per scambio di informazioni, backup periodici, etc.

1.2.2 Tipologie di uffici

Possiamo definire tre tipologie di uffici diverse che possono richiedere l'accesso remoto ai sistemi aziendali :

- L'ufficio a casa, che ha tutte le caratteristiche dell'ufficio tradizionale ma trasferito nell'abitazione del lavoratore (esempio classico del telelavoro).
- L'ufficio portatile, simile al precedente ma temporaneo nella sua sistemazione (ad esempio in una camera di albergo). Solitamente l'unico strumento necessario è un computer portatile con un software client con cui collegarsi attraverso la rete telefonica al server dell'azienda.
- L'ufficio mobile, il quale deve essere operativo anche in viaggio. L'uso di una rete cellulare, come la rete **GSM**¹, è indispensabile.

1.2.3 Tipo di utilizzo

Le categorie di base possono essere :

- L'accesso e lo scambio di dati e l'uso di risorse di calcolo.
- Controllo remoto di apparecchiature, reti o processi.
- Processi di elaborazione distribuiti ed applicazioni client/server.
- **Distributed networking** (come l'interconnessione di due **LAN** tramite una rete geografica **WAN**).

1.3 Come realizzare l'accesso remoto alla rete aziendale

Il problema che si pone a questo punto è quello di mettere a disposizione delle aziende un mezzo per ottenere tutto questo. Lo sviluppo attuale delle

¹In appendice **A** è presente un glossario con i principali acronimi utilizzati.

tecnologie di **networking** porta a strutturare o ristrutturare le reti aziendali col modello Intranet, col suo protocollo **IP**, a collegare queste alla rete geografica telefonica ed alla rete geografica dati **Internet**.

Per motivazioni quali la necessità di avere un flusso costante (e predicibile a priori) di informazioni e transazioni sicure con la propria sede, il telelavoratore si collega, solitamente, attraverso la rete telefonica pubblica analogica (**PSTN**) o digitale (**ISDN**).

Per permettere questo collegamento è necessaria un'apparecchiatura che abbia un'interfaccia verso la rete aziendale e un'altra verso la rete telefonica (attraverso dei modem, degli apparati ISDN o dei canali digitali primari). Queste apparecchiature sono solitamente chiamate **Remote Access Server**² o **Access Server** ed hanno costi solitamente elevati, cioè intorno a 30-40 milioni di lire per la gestione di un canale primario (**PRI-ISDN o E1**). In questo testo verrà descritto il progetto di un apparato di accesso remoto per reti IP, completo del software di gestione, estremamente scalabile ed a basso costo (anche grazie all'introduzione sul mercato di nuovi e più veloci processori DSP, specialmente da parte della *Texas Instruments*³).

Per inciso va ricordato che un'apparecchiatura di questo tipo è anche, o meglio soprattutto, utilizzabile dagli **Internet Service Provider** (ISP) per dare accesso alla rete Internet ai propri utenti.

1.4 I benefici dell'accesso remoto

I benefici dell'accesso remoto in ambito aziendale sono dati dalla possibilità di lavorare al di fuori dell'azienda (telelavoro), dal vantaggio tecnico di soluzioni basate sui protocolli Internet e la possibilità di attivare nuove funzioni e metodologie in ambito lavorativo.

Permettere ai clienti di accedere a parte della propria rete aumenta la visibilità dell'azienda, mentre l'accesso da parte dei dipendenti può ridurre i costi e migliorare il servizio ai clienti. I dipendenti possono migliorare le loro condizioni di lavoro, aumentare sia le ore di lavoro, magari comodamente da casa, che la loro attitudine a comunicare. Ad esempio i venditori sono più

²Server di accesso remoto.

³In appendice **B** sono riportati riferimenti dettagliati alle aziende produttrici menzionate in tutto il testo.

produttivi dai clienti che in ufficio e tramite l'accesso remoto possono tempestivamente mandare ordini o proporre offerte; oppure molti quadri operativi devono essere in contatto col *lavoro* ovunque essi siano.

Sintetizzando i benefici produttivi saranno sostanzialmente :

- Connettività con l'azienda da ovunque ed a ogni ora.
- Procedure per il lavoro di gruppo aggiornate e coerenti.
- Raggiungibilità globale.

presupponendo di utilizzare sistemi di facile uso e con tempi di addestramento del personale molto ridotti.

A livello tecnologico sono da tenere ben presenti i seguenti fattori :

- Uso del protocollo IP in tutta la rete.
- Alti livelli di sicurezza.
- Un ricco set di applicazioni client/server.
- L'uso di una tecnologia ormai matura.

L'uso di sistemi per l'accesso remoto è e sarà sempre più in rapida crescita nei prossimi anni, specialmente con l'introduzione sul mercato di sistemi **Mobile IP** e di reti wireless **PCS** (Personal Communication System) e con il rendersi conto da parte delle aziende dei benefici del telelavoro e del commercio elettronico.

Capitolo 2

Gli Access Server

2.1 Descrizione

L'**Access Server** o **RAS** (Remote Access Server) è un'apparecchiatura in grado di far collegare attraverso una rete telefonica pubblica un certo numero di utenti ad una LAN o ad una WAN (figura 2.1).

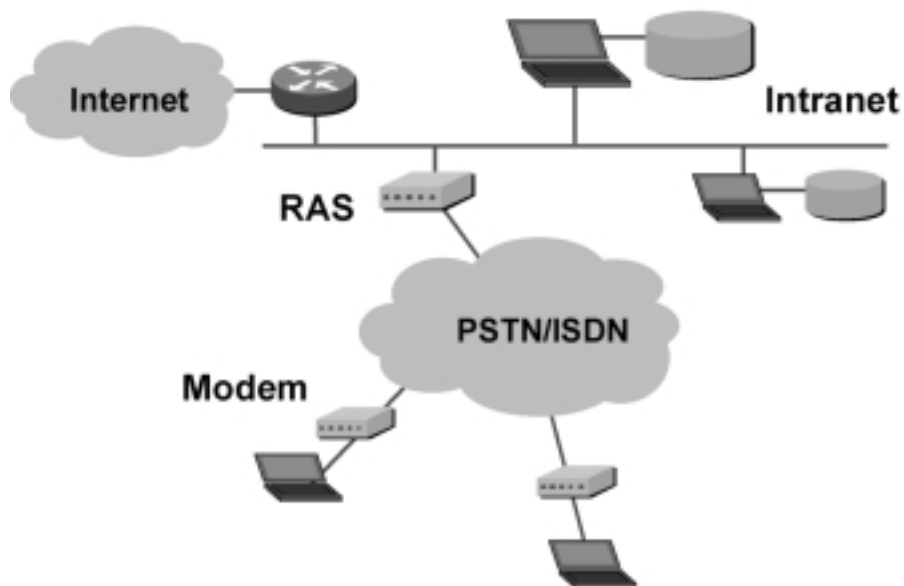


Figura 2.1. Rete Lan/Wan con un RAS

Gli usi più comuni sono in ambiti di telelavoro, come discusso nel capitolo precedente, o per la gestione di **POP** (Point of Presence) di Internet Service Provider (ISP).

Fisicamente un Access Server presenta un certo numero di ingressi (da 1 ad n) adatti a ricevere dei canali primari digitali dalla rete telefonica pubblica (**T1/E1/PRI-ISDN**), i quali aggregano su un solo canale più linee telefoniche **ISDN**.

Le chiamate provenienti da questi canali vengono processate, a livello fisico (nel senso **ISO/OSI** del termine), internamente all'Access Server grazie a particolari processori per l'elaborazione del segnale (**DSP**). Un processore *generical purpose* si occuperà della gestione dei protocolli di livello superiore al primo.

Inoltre sarà presente un'interfaccia verso la rete locale LAN, solitamente Ethernet IEEE 802.3 (10 Mbit/s) o Fast Ethernet IEEE 802.3u (100 Mbit/s).

2.2 Interfacciamento del RAS verso la rete pubblica

La rete pubblica alla quale si collegano gli Access Server è quella telefonica digitale, per cui la rete ISDN (Integrated Services Digital Network), la quale rappresenta l'evoluzione delle reti commutate pubbliche analogiche.

La rete ISDN prevede due tipi di accesso: l'accesso base (**BRI**) e l'accesso primario (**PRI**).

L'accesso base è principalmente concepito per l'utente finale. Esso consiste in due canali a 64kbit/s (detti canali B) e in un canale dati di servizio (detto canale D). L'accesso base prevede una velocità di trasmissione di 192kbit/s, di cui 144 utilizzati per i due canali B e il canale D, e i restanti 48 per informazioni di controllo e sincronismo.

L'interfacciamento del RAS verso la rete telefonica pubblica avviene, solitamente, tramite un accesso primario della rete ISDN (ITU G.962/G.963). L'accesso primario è dato da un flusso a 1.544Mbit/s negli Stati Uniti (23 canali B + 1 canale D, detta trama **T1**) e da un flusso a 2Mbit/s in Europa (30 canali B + 1 canale D, detta trama **E1**, standard **ITU G.703/G.732**). I RAS, a seconda delle schede di accesso alla rete telefonica pubblica presenti, possono gestire sia il flusso primario Europeo che quello Statunitense. I dati trasmessi sul canale D sono codificati secondo il formato **LAPD** (Link Access Protocol D-channel) definito dalla raccomandazione **ITU Q.921**, con formato di trama identico all'**HDLC**. Ad ogni canale si possono assegnare

normali numeri telefonici della rete pubblica e tramite un normalissimo sistema a ricerca automatica (a passo casuale o progressivo) chiamando il primo di questi si otterrà il primo non occupato.

La scheda di accesso al primario provvederà ad effettuare il demultiplexing dei singoli canali e ad inviare i singoli flussi ad un'altra scheda per il trattamento dell'informazione entrante.

2.3 Scheda Modem/DSP

I canali provenienti dall'accesso primario confluiscono tramite un bus adatto (solitamente si usano gli standard industriali **MVIP/SCSA**¹ [1].) in una scheda contenente o dei chipset modem (solitamente *Rockwell*) o dei **DSP**, i quali provvederanno ad interpretare le chiamate entranti da ogni singolo canale o con gli standard analogici dei modem (ITU V) o con quelli digitali dell'ISDN (ITU I), a seconda di come l'utente remoto ha generato la chiamata.

Realizzando questa scheda con i nuovi DSP della *Texas Instruments TMS320C62X* è teoricamente possibile realizzare via software fino a 8-9 modem V.90 per ogni singolo DSP. Per cui sarebbe possibile realizzare una o più schede modem/dsp molto più compatte ed economiche di quelle attualmente presenti sul mercato. Addirittura con schede già presentate agli sviluppatori Texas come la **CPCI/C6400** della *Blue Wave System*, in grado di montare fino a 4 DSP TMS320C62X a 200 MHz e con a bordo già un'interfaccia seriale di tipo **T1/E1**, sarebbe possibile svolgere con un'unica scheda tutte le funzioni di accesso primario al canale digitale pubblico, di gestione delle chiamate analogiche modem fino a V.90 (56.6 kbit/s asimmetrico) e delle chiamate ISDN.

2.4 Interfacciamento del RAS verso la LAN

Un Access Server è inoltre dotato di una scheda di interfaccia verso la rete locale, solitamente in standard Ethernet a 10 Mbit/s (IEEE 802.3) o Fast Ethernet a 100 Mbit/s (IEEE 802.3u).

Alcuni Access Server che svolgono solo funzioni di **POP** per gli Internet Provider, invece di interfacciarsi in ethernet verso una LAN, si interfacciano

¹Standard Enterprise Computer Telephony Forum ECTF H.100, S.100 e S.400

direttamente verso *Internet* tramite un uscita seriale ad alta velocità (ITU V.35), alla quale è collegato un modem in banda base, a sua volta collegato ad un **CDN** (Collegamento Diretto Numerico), o ad altri apparati.

2.5 Protocolli di livello superiore al primo

Ricordando come riferimento la pila di protocolli ISO/OSI che definisce a quali funzioni deve provvedere ogni livello del sistema trasmissivo (tabella 2.1), si deve tenere presente che a questo punto l'Access Server deve poter elaborare anche i livelli superiori a quello fisico.

Livello	Nome
7	Applicazione
6	Presentazione
5	Sessione
4	Trasporto
3	Rete
2	Datalink
1	Fisico

Tabella 2.1. Pila ISO/OSI

Una volta che un utente si è collegato attraverso un modem o un trasmettitore ISDN al RAS e si è autenticato tramite una **login** e una **password**, dovrà partire l'*handshaking* del protocollo di livello due (datalink) che nel nostro caso sarà il **PPP** (Point to Point Protocol) o più raramente il **CSLIP** (Compressed Serial Line Internet Protocol). Sopra di questo dovranno attivarsi e funzionare i livelli 3 e 4 che saranno (nel caso di un Access Server solo IP, come quello qui progettato) **IP** e **TCP/UDP**. A questo punto l'utente può muoversi attraverso il RAS nella rete locale o geografica a cui si è collegato.

2.6 Prodotti presenti sul mercato

Gli Access Server presenti sul mercato a metà del 1998 posseggono, almeno sulla carta, all'incirca tutte le caratteristiche che abbiamo discusso fino a

questo momento. I produttori principali sono le grandi aziende del networking come **CISCO**, **3com**, **Ascend**, etc. Il lato negativo di questi apparati è sostanzialmente l'alto costo. Qui di seguito vengono riportate le caratteristiche dei principali RAS in commercio (i dati sono estrapolati da *SunExpert*, Vol.8, No.9, Settembre 1997 : Maureen McKeon, 'Survey: Remote Access Servers' e da *Data Communications*, Luglio 1996 : Kieran Taylor, 'Remote Access Servers: No mess, No stress') :

N.	Produttore	Sito Internet	Modello
1	Ascend	www.ascend.com	MAX 4000
2	Cisco	www.cisco.com	AS5200
3	Gandalf Tech.	www.gandalf.com	Xpressway
4	Motorola TPD	www.mot.com/mims/isg	925 Accessway
5	Network Express	www.nei.com	NE 4000
6	Penril Network	www.penril.com	Access Beyond 2400
7	Shiva Corp.	www.shiva.com	Shiva LANrover AS
8	3Com Corp.	www.3com.com	Total Control
9	Xylogics	www.xylogics.com	5000 MSX

N.	Interfacce WAN	Modem per scheda	Costo*
1	4 T1/E1/PRI-ISDN	8 Rockwell V.34	\$20,500
2	2 T1/E1/PRI-ISDN	8 Microcom V.34	\$37,500
3	10 T1/E1/PRI-ISDN	6 Microcom V.34	\$23,300
4	2 T1/E1/PRI-ISDN	2 Motorola V.34	\$13,500
5	4 T1/E1/PRI-ISDN	8 Rockwell V.34	\$36,000
6	4 T1/E1/PRI-ISDN	V.34 esterni	\$28,000
7	5 T1/E1/PRI-ISDN	12 Rockwell V.34	\$32,500
8	10 T1/E1/PRI-ISDN	4 US Robotics V.34	\$24,500
9	12 T1/E1/PRI-ISDN	32 Microcom V.34	\$48,000

Tabella 2.2. I principali RAS sul mercato

(*) Costo : Access Server equipaggiato con 1 scheda Ethernet, 1 scheda modem e 1 scheda T1/E1/PRI-ISDN.

Capitolo 3

Progetto di un Remote Access Server a basso costo

3.1 Introduzione

In questo testo si vedrà come è possibile progettare un Access Server utilizzando quasi esclusivamente materiale presente sul mercato, ottenendo un prodotto di costi notevolmente inferiori alle apparecchiature precedentemente illustrate. Focalizzeremo la nostra attenzione su una macchina adatta a lavorare con i soli protocolli dello stack TCP/IP, evitando così di dover implementare alcuni protocolli *legacy* come IPX di Novell o AppleTalk di Apple. Tuttavia questa non è una così grande limitazione come può sembrare a prima vista, dato che quasi ovunque si utilizzano reti con modelli *Internet/Intranet/Extranet* dove il protocollo principe è solamente **IP**.

L'elemento chiave, dal punto di vista hardware, è sicuramente la scheda **Modem/DSP**, la quale, grazie ai nuovi processori della *Texas Instruments* TMS320C62X è, in linea di massima, realizzabile su una struttura più compatta e a costi minori rispetto a quelle attualmente in uso.

Le sezioni in cui si suddivide il progetto sono quattro :

- Scelta o progetto dell'hardware necessario.
- Preparazione di un sistema operativo (unix based).
- Implementazione dei protocolli standard del mondo TCP/IP.

- Realizzazione di un software di gestione *user-friendly* per il RAS.

3.2 Hardware necessario

L'hardware, presente sul mercato, necessario per la messa a punto dell'apparato si può suddividere in alcune categorie :

- *Hardware generico* : il sistema operativo del nostro access server in progetto funziona sullo stesso hardware di cui è composto un personal computer. Naturalmente deve essere hardware di buona qualità per garantire un livello di *textbf*fault-tolerant sufficientemente elevato.
- *Schede ISA o PCI di accesso* : la scheda in cui viene inserito il connettore del cavo su cui arriva il canale digitale primario T1, E1 o PRI-ISDN.
- *Schede Modem/DSP* : scheda con i modem su chip o con i DSP per elaborare a livello 1 della pila OSI i flussi informativi entranti. Si possono utilizzare alcune schede già in commercio o ipotizzarne la progettazione di una *ex-novo* usando i nuovi DSP TMS320C62X.
- *Schede Ethernet* : scheda ISA o PCI per collegare l'access server ad una rete locale.

Vediamo adesso in dettaglio i singoli punti.

3.2.1 Hardware generical purpose

L'hardware da usare ed assemblare è il seguente, tenendo però sempre ben presente le necessità di *fault-tolerant* di un apparato del genere, che sono sicuramente superiori a quelle di una normale stazione di lavoro o di un personal computer:

- **Cabinet** : un cabinet PC in cui inserire le varie schede. Cabinet di tipo **ATX** con alimentatore *termo-controllato*.
- **Motherboard** : scheda madre *INTEL* con bus ISA/PCI, slot DIMM per la memoria ram, slot per processore **Pentium** o **Pentium-II**, controller **E-IDE** per memorie di massa (hard disk, cd-rom, flash-ram, etc.), uscite seriali con connettori **RS232C** a 9 o 25 pin. Altri elementi presenti sulle *motherboard* in commercio non sono strettamente necessari quindi non verranno messi in evidenza.

- **Watchdog** : scheda integrata che si collega al bus ISA della scheda madre in grado di monitorare lo *stato hardware*¹ di tutto l'apparato. In caso di blocco del processore o altro malfunzionamento (temperatura troppo elevata per i componenti, etc.) è in grado di mettere in *stand-by* la motherboard e dopo un periodo di tempo adeguato inviare un segnale di **reset** e re-inizializzare tutto quanto.
- **Processore** : il nostro progetto si basa su processore *Intel Pentium* o *Intel Penitum-II*, ma è portabile senza eccessive difficoltà verso altri costruttori, come ad esempio *Motorola* con i suoi *PowerPC*. La velocità o potenza del processore dipende da quante linee in ingresso si vogliono gestire contemporaneamente (i protocolli di livello superiore al primo sono gestiti in software dal processore centrale). Da alcuni test² effettuati in laboratorio è risultato sufficiente un **Pentium-120** per gestire 20 linee modem V.34 (33600 bps) in ingresso, più ovviamente il sistema operativo e tutte le sue funzioni. Per cui è ipotizzabile che un **Pentium-200/233** sia adeguato per un access server con un ingresso primario (30 linee).
- **Memoria** : per la memoria RAM sono necessari circa 8 Mbytes per il normale funzionamento del sistema operativo e circa 800 kbytes per ogni utente attivo (accesso e autenticazione, software di gestione del protocollo **PPP**, buffer di trasmissione/ricezione per la linea). Per cui 32 Mbytes sono adeguati per la gestione di un primario E1 (30 canali).
- **Flash-Ram** : una *EIDE Flash-Ram* da 16 Mbytes, cioè una memoria di massa di tipo Flash-Ram collegabile ad un controller EIDE (come fosse un hard disk), provvederà ad effettuare il bootstrap del sistema operativo da se stessa. Tutto il sistema operativo con il software di controllo e gestione remota risiede sulla flash-ram e occupa poco meno di 16 Mbytes di spazio. Esso è stato studiato in modo da non richiedere memorie di massa in scrittura dopo la configurazione iniziale dell'apparato : tutte le autenticazioni e i **log**³ avvengono via rete **TCP/IP**

¹Definito come temperatura e tensioni presenti nei principali componenti.

²I cui risultati e metodologia sono riportati nel capitolo 6.

³Registrazione su file o altro sistema di archiviazione elettronica di ogni transazione o uso di risorse di una macchina server.

collegandosi ad un DBMS⁴ SQL⁵ presente su un server UNIX o NT.

Gli elementi indicati in questo paragrafo sono stati usati per costruire un prototipo dell'access server (come descritto nel capitolo 6).

3.2.2 Schede di accesso ai primari

La scheda di accesso al canale digitale primario (il quale fisicamente è un cavo contenente 4 doppini in rame terminato su un connettore **RJ-45**), corrispondente come abbiamo già ricordato a 30 linee telefoniche ISDN, dovrà essere in standard ISA o PCI per colloquiare con la motherboard. Dovrà, inoltre, possedere un'interfaccia MVIP⁶ per potersi collegare direttamente alla scheda Modem/DSP.

Queste schede hanno costi che si aggirano intorno al migliaio di dollari (due ottimi esempi sono le schede T1/E1/PRI-ISDN di *Aculab plc* e della *Netaccess Inc.*) e le seguenti caratteristiche :

- **Connettori** : RJ45/RJ48 ad 8 vie per il collegamento con il canale T1/E1.
- **Interfacce di linea** : E1 2.048 Mbit/s (ITU G.703 e G.704. ITU I.431 per interfaccia PRI-ISDN) per l'Europa. T1 1.544 Mbit/s (ITU G.703, G.704 e ANSI T1.403) per gli Stati Uniti.
- **MVIP** : interfaccia su bus MVIP con supporto per 256 canali full-duplex (512 timeslots).
- **Segnalazione** : supporto per la *Common Channel Signalling* (ITU Q.921 e Q.931 : E1 e T1 ISDN).
- **Interfaccia verso PC bus** : ISA o PCI con assegnazione di un IRQ, di una porta I/O e di un'aria di memoria condivisa tra quelle disponibili.

⁴Data Base Management System.

⁵Structured Query Language : linguaggio di interrogazione dei database.

⁶Multi-Vendor Integration Protocol : bus standard per il collegamento di schede ed apparecchi per la Computer Telephony Integration (CTI).

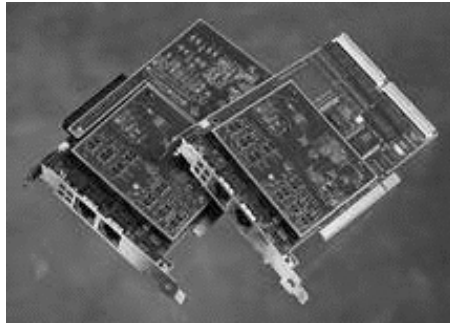


Figura 3.1. Scheda di accesso T1/E1 della Netaccess

3.2.3 Schede Modem/DSP

Supponendo di non progettare una nostra scheda Modem/DSP (eventualità presa in esame nel paragrafo *Scheda Modem/DSP e T1/E1 con DSP 'C62X*), si trovano sul mercato schede ISA o PCI con un certo numero di modem su chip integrati su queste. Tali schede posseggono inoltre un'interfaccia MVIP o, più raramente, SCSA per dialogare con le schede di accesso ai primari.

Come esempio si può portare il prodotto dell'*Ariel Corporation T1-Modem+* per bus ISA. Questa scheda, equipaggiata con un processore di controllo PowerPc 403, si può utilizzare sia con canali digitali T1 che E1 (non essendo lei, ma la scheda descritta nel paragrafo precedente ad interfacciarsi col primario) ed è dotata di 16,24 o 30 modem V.90 (56600 bps). Si può inoltre collegare ad un bus TDM⁷ di tipo MVIP per dialogare con la scheda T1/E1/PRI-ISDN. Altro esempio, limitato ad un uso solo ISDN delle linee entranti, è dato dalla scheda ISA **DataCommute/PRI** della *SpellCaster Telecommunications Inc.* che svolge funzioni sia di scheda di accesso al primario che di scheda Modem/DSP per la gestione di chiamate ISDN.

3.2.4 Schede Ethernet

Per collegare l'access server alla LAN si utilizza una scheda Ethernet ISA o PCI a 10 o a 100 Mbit/s (IEEE 802.3 o IEEE 802.3u). Quelle maggiormente utilizzate in ambito aziendale sono le *3Com*, azienda che detiene la fetta più ampia del mercato delle apparecchiature per reti locali. Quest'ultime sono in grado di autoconfigurarsi a 10 o a 100 Mbit/s a seconda della velocità della

⁷TDM : Time Division Multiplexing, canale o bus arbitrato in divisione di tempo

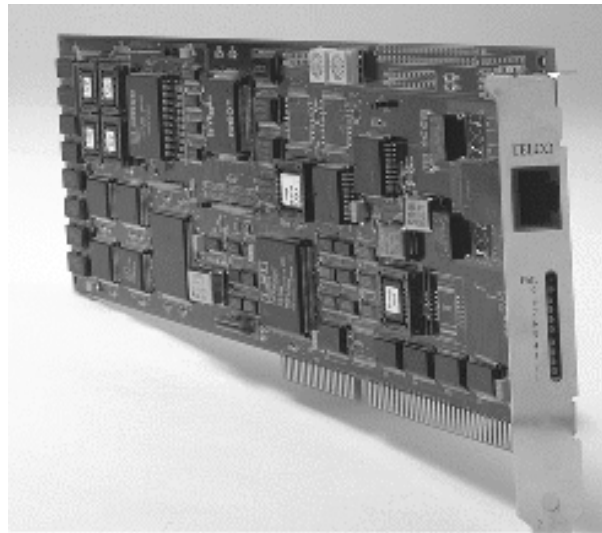


Figura 3.2. Scheda DataCommute/PRI della Spellcaster

LAN a cui sono connesse tramite cavo in rame UTP-5 con connettori RJ-45.

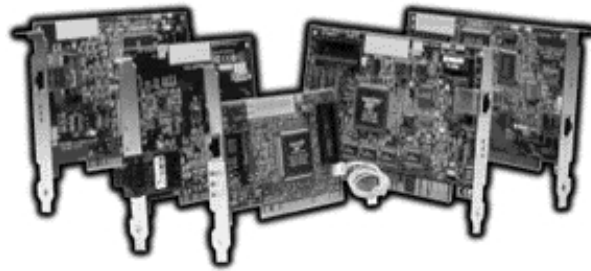


Figura 3.3. Schede Ethernet FastEtherLink della 3Com

3.2.5 Scheda Modem/DSP e T1/E1 con DSP 'C62X

Grazie alla nuova famiglia di processori per l'elaborazione del segnale (DSP) **TMS320C62X** della emphTexas Instruments è possibile realizzare in software molte procedure tipiche dell'ambito delle telecomunicazioni (modem PSTN, apparati ISDN, stazioni base GSM, etc.) prima realizzare in hardware con microprocessori custom.

Questa categoria di DSP raggiunge i 2000 MIPS⁸ ad una velocità di 250 MHz, sono programmabili sia in C, con un compilatore C ottimizzato,

⁸Milioni di istruzioni al secondo.

che in Assembly e sono ideali per applicazioni con più canali e più funzioni da svolgere in contemporanea come :

- **pool di modem pstn/isdn** : esattamente ciò che si vorrebbe realizzare per il nostro Access Server in progetto;
- **cable modems** : modem per reti televisive via cavo (CATV);
- **sistemi xDSL** : modem per tratte in rame (2 o 4 fili) di pochi chilometri con velocità fino ad alcuni Mbit/s;
- **speech recognition** : riconoscimento del parlato;
- **image processing** : elaborazione dell'immagine (ad esempio nell'elaborazione di immagini meteorologiche).

I **'C62x** possono lavorare a 150,167,200,250 MHz ed eseguire fino ad otto istruzioni a 32 bit per ciclo. Il nucleo della CPU consiste in 32 registri da 32 bit per uso generico e da 8 unità funzionali : due moltiplicatori e sei ALU (Arithemical Logical Unit). Oltre la CPU le altre unità principali del processore sono le periferiche e la memoria. Come periferiche si ha a disposizione un controller DMA ⁹, una logica *power-down*, interfaccia per la memoria esterna, linee seriali e timer. Tra l'altro supporta direttamente seriali multicanale di tipo E1/T1 per applicazioni di telecomunicazione, elemento che semplifica la realizzazione di una scheda che prelevi il flusso dati direttamente dall'accesso primario e lo elabori internamente gestendo i singoli canali come modem (nei vari standard **ITU V**) e come ISDN.

Sarebbe ipotizzabile il progetto e la realizzazione di una scheda che ospiti quattro DSP **'C62x** e gestisca sia il collegamento E1/T1/PRI-ISDN con la compagnia telefonica che il trattamento dei singoli 23 o 30 canali (T1 o E1) in modalità sia modem fino a V.90 che ISDN.

Grazie alla maggior potenza dei **'C62x** si può ottenere una scheda di minor ingombro e minor costo rispetto a quelle già presenti sul mercato prese in esame nel paragrafo *Schede Modem/DSP* visto in precedenza.

⁹Direct Memory Access

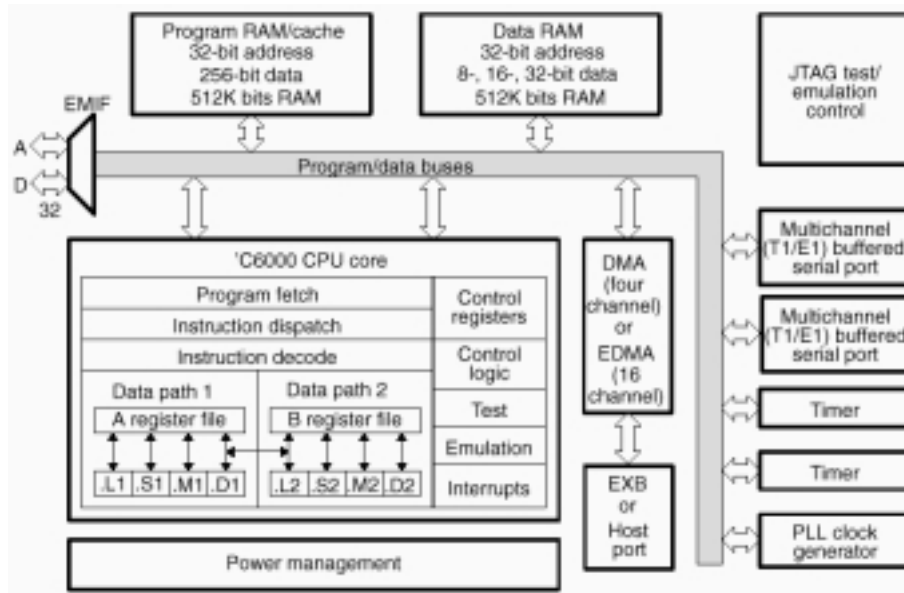


Figura 3.4. Diagramma a blocchi del TMS320C62x/C67x

3.3 Sistema operativo

Il sistema operativo realizzato per il nostro access server è basato sul kernel di **Linux**¹⁰, una versione freeware¹¹ di Unix. Partendo da una distribuzione¹² di Linux per utenti esperti come la *Slackware* di Patrick Volkerding¹³, si è installato il minimo necessario (come vedremo nel capitolo 4), si è provveduto a preparare e compilare una versione leggermente modificata nel codice di **routing** dei pacchetti IP del kernel 2.0.35 di Linux e sono stati installati su questa distribuzione vari pacchetti software di sistema (come il **System V init** di Unix) e di gestione, o modificati per effettuare qualsiasi tipo di log o tracciato via TCP/IP verso un server SQL e non su memoria di massa locale, o scritti ad hoc.

Tutto il sistema operativo con i suoi vari tools occupa poco meno di 16 Mbytes di spazio in modo da poter risiedere su una **Flash-Ram EIDE** da 16 Mbytes e non su un hard disk, che per un apparecchio di rete di questo tipo sarebbe un pericoloso punto sensibile ai guasti.

¹⁰Per riferimenti su Linux consultare l'appendice E

¹¹Software disponibile a costo zero compreso di codice sorgente.

¹²Raccolta di tutte le componenti software necessarie assieme al kernel per avere un sistema operativo completamente funzionante.

¹³Patrick Volkerding, e-mail : volkerdi@mhd1.moorhead.msus.edu.

Un unico file di 16 Mbytes contiene una copia bit a bit (**DUMP**) di tutto il sistema operativo (compresi i codici iniziali di bootstrap) e permette una facile preparazione di nuove Flash-Ram per aggiornare l'access server e per la produzione vera e propria di apparati di questo genere.

3.4 Protocolli TCP/IP

I protocolli dello stack **TCP/IP** gestiti dall'access server sono :

- **Livello 2** : CSLIP e PPP (IETF¹⁴ RFC 1172/1331/1618) con estensione PAP (Password Authentication Protocol, IETF RFC 1334).
- **Livello 3** : IP (IETF RFC 791) e ICMP(IETF RFC 792).
- **Livello 4** : TCP (IETF RFC 793) e UDP (IETF RFC 768).
- **Protocolli applicativi** : TELNET (per la gestione tramite terminale remoto, IETF RFC 854/855), mSQL¹⁵ 2.0 communication protocol over TCP (per la comunicazione con il DBMS), NFS (per la condivisione dei dischi , IETF RFC 1094/1813 : usato ad esempio per la memorizzazione dei FAX su un server remoto).

Per il formato esatto dei protocolli standard in questione si può consultare l'appendice C.

3.5 Software di gestione

L'access server è dotato di un software di configurazione a menu, denominato **Remote Access Server Setup (version 1.0.2)**, al quale si accede da un terminale seriale collegato alla macchina o, dopo la prima configurazione (in modo da poter accedere attraverso la rete), via terminale remoto con protocollo **telnet**. Le opzioni disponibili da tale programma sono : configurazione della rete, delle linee seriali, dei modem, dei protocolli CSLIP e PPP, i permessi di accesso via telnet, l'ora locale, l'indirizzo IP e la porta TCP

¹⁴Internet Engineering Task Force : ente preposto all'erogazione degli standard per Internet.

¹⁵mSQL : DBMS SQL della *Hughes Technologies* (web : <http://www.hughes.com.au>).

del server SQL di supporto, i programmi da attivare dopo il boot, cambiare la password di amministrazione, vedere i processi in corso sulla macchina, attivare le funzioni di Network Analyzer/Sniffer o accedere ad una shell unix-like. I dettagli sulle varie opzioni e sulla realizzazione del programma sono nel capitolo 5.

L'access server è amministrabile completamente da remoto tramite un'interfaccia **web** denominata **RAS Management**, la quale dialoga direttamente con il server **SQL** contenente tutti i dati di autenticazione (dati degli utenti abilitati all'accesso) e tutti i **log** generati. Le opzioni disponibili sono : creazione nuovi utenti, ricerca e modifica delle tabelle contenenti i log di sistema (SYSLOG), i log delle chiamate degli utenti, i log generati dai modem o dai dsp che ne fanno la vece, i dati degli utenti (PASSWD), elaborazione di statistiche di accesso degli utenti e sulle linee telefoniche, visione elenco utenti collegati in un determinato momento, invio di una query SQL qualsiasi al database. Sono inoltre state realizzate altre opzioni non strettamente legate ad un access server classico, ma comunque ritenute utili : visione struttura delle tabelle dell'SQL server relative alla gestione del RAS, gestione FAX (ricevibili sulle linee dell'access server), gestione da parte degli utenti e non del sistemista di rete (visualizzazione limitata ai propri dati individuali e cambio della propria password). Altri dettagli sulle opzioni e sulla realizzazione del tutto sono demandati al capitolo 5.

Capitolo 4

RAS Operative System

4.1 Introduzione

Come già annunciato nel capitolo precedente il sistema operativo di RAS si basa sul sistema operativo **Linux**¹ ed in particolare si appoggia ad una piccola parte della distribuzione *Slackware* di Patrick Volkerding. In pratica, come vedremo nei paragrafi seguenti, sopra un'installazione minima della **Slackware 3.4** sono stati installati i vari pacchetti di gestione del sistema operativo unix modificati per effettuare qualsiasi tipo di **log** attraverso la rete TCP/IP verso un server SQL, altri pacchetti software per la gestione dei modem e della rete ed altri programmi scritti appositamente da zero. Inoltre si è provveduto ad eliminare tutto quello che non era strettamente necessario all'access server. Infine un kernel di Linux (versione 2.0.35) è stato appositamente preparato ed ottimizzato per svolgere funzioni di routing. Il tutto occupa poco meno di 16 Mbytes di spazio su una memoria di massa in modo da poterlo inserire su una **Flas-Ram EIDE** da 16 Mbytes e non su un hard-disk, il quale sarebbe in ogni caso sovradimensionato e maggiormente soggetto a guasti avendo parti mobili. Si è prevista anche la possibilità di non avere nessun tipo di supporto di massa sul RAS ed effettuare il bootstrap del sistema operativo direttamente attraverso la rete con l'appoggio di un server Unix (tramite protocollo **BOOTP**). Il sistema operativo viene mantenuto in un unico file di 16 Mbytes contenente la copia bit a bit (**DUMP**) di tutto il file-system (compreso il codice iniziale di bootstrap), per cui in entrambi i casi sopracitati, risulta facilmente effettuabile qualsiasi tipo di upgrade

¹Per riferimenti su Linux consultare l'appendice E

ricopiando il nuovo dump del *RAS Operative System* sulla memoria di massa opportuna (tramite un tools di copia bit a bit come il comando 'dd' di unix). Inoltre è importante ricordare che questo sistema operativo è stato studiato e strutturato in modo da essere completamente indipendente dalla memoria di massa locale : ogni log, ogni messaggio, ogni utente, risiede nel database SQL raggiungibile via rete. Nessuna informazione necessaria o utile è salvata localmente. In caso di guasto la sostituzione dell'apparato è immediata, gli stessi file di configurazione sono recuperabili dal server di rete (a parte la configurazione base della rete per il RAS) : il tutto è progettato per avere un buon livello di tolleranza ai guasti ed un bassissimo tempo di fermo-macchina.

4.2 Preparazione del sistema operativo

Per la preparazione della prima versione del sistema operativo, dalla quale ottenere il file di dump citato precedentemente, si è partiti dalla distribuzione **Slackware 3.4**² di Linux installando solo i *disk set* denominati **A** (sistema Linux di base), **AP** (applicativi vari) e **N** (software di rete). Questi *disk set* contengono solamente la struttura di base della macchina unix (directory fondamentali, nomi dei device driver, script di bootstrap, etc.).

Ottenuto un sistema operativo Linux minimo da cui effettuare il bootstrap della macchina di prova si è provveduto ad installare i vari tools che vedremo nel paragrafo *Pacchetti software utilizzati* ed in seguito ad eliminare i programmi non strettamente necessari (tutte le shell tranne una, tutti gli editor di testo tranne uno, i client di rete come ftp, etc.). Nella struttura definitiva le varie directory ed i vari programmi sono :

Root directory (/) :

```
bin/           # eseguibili di sistema
dev/           # devices
etc/           # file di configurazione
lib/           # file di libreria
proc/          # /proc virtual filesystem
remotefax/     # dir remota via NFS dove salvare i fax
```

²Informazioni sulla struttura e sulle procedure di installazione sono presenti nel file **README** principale della Slackware.

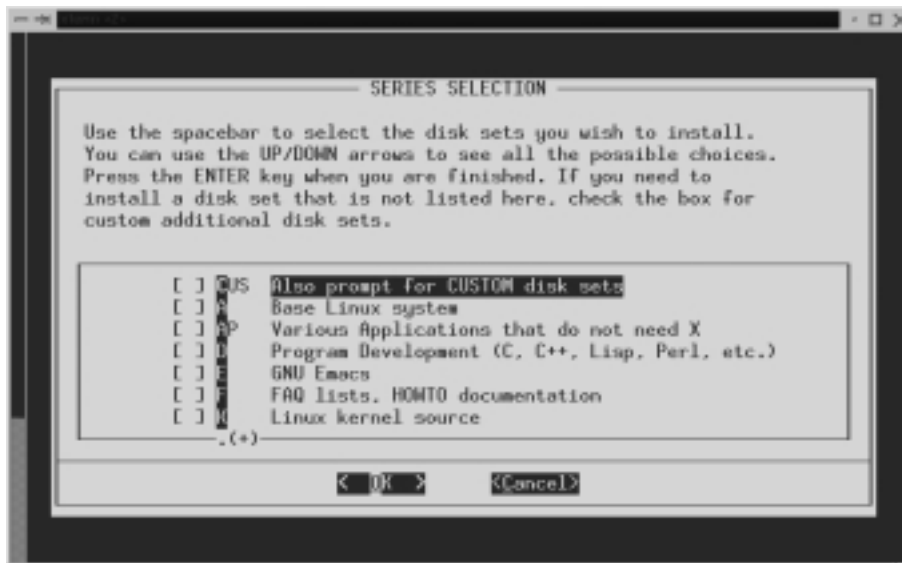


Figura 4.1. Menu di installazione della Slackware 3.4

```

root/                # home directory del System Admin.
sbin/                # eseguibili di sistema
tmp/                 # dir per file temporanei
usr/                 # vari programmi
var/                 # vari file di lavoro
vmlinuz              # immagine del Kernel 2.0.35 di Linux

/bin:
cat                  # visualizza un file
cp                   # copia un file
csh                  # C-shell
date                 # stampa la data di sistema
dd                   # copia bit a bit di un file o device
df                   # spazio libero su disco
dialog               # menu ansi (usato in Ras Setup)
dmesg                # messaggi del kernel
domainname           # rilascia il nome del dominio
echo                 # stampa un messaggio
false                # rilascia falso
hostname              # rilascia il nome della macchina
kill                 # uccide un processo dandone il PID

```

```
killall          # uccide un processo dandone il nome
login            # autentica un utente via terminale
                 # prelevando i dati dall'SQL server
ls               # visualizza i file di una directory
mkdir           # crea una directory
mknod           # crea un device
more            # visualizza un file paginando
mount           # aggancia un disco
mv              # muove un file
netstat         # statistiche sulla rete
ping            # test di raggiungibilita' in rete
ps              # processi in corso sulla macchina
pwd             # visualizza directory corrente
rm              # cancella un file
rmdir           # cancella una directory
setterm         # setta il terminale ansi
stty           # setta il terminale
tar             # archiviatore unix (per fare i backup)
telnet          # client telnet (terminal emulator)
true            # rilascia vero
umount          # sgancia un disco
uname           # stampa il nome del sistema operativo

/dev:           # device unix
arp             # arp protocol
beep           # speaker
console         # console seriale o tastiera locale
core            # nucleo
cua0            # seriali
cua1
cua10
cua11
cua12
cua13
cua14
cua15
cua16
```

cua17
cua18
cua19
cua2
cua20
cua21
cua22
cua23
cua24
cua25
cua26
cua27
cua28
cua29
cua3
cua30
cua31
cua4
cua5
cua6
cua7
cua8
cua9
cub0
cub1
cub10
cub11
cub12
cub13
cub14
cub15
cub16
cub17
cub18
cub19
cub2
cub20

```
cub21
cub22
cub23
cub24
cub25
cub26
cub27
cub28
cub29
cub3
cub30
cub31
cub4
cub5
cub6
cub7
cub8
cub9
dsp          # eventuali schede Modem/DSP
dsp1
fd           # floppy disk
fd0
fd0h1440
hda          # harddisk o altre interfacce EIDE
            # come la FlashRam EIDE
hda1
hda10
hda11
hda12
hda13
hda14
hda15
hda16
hda2
hda3
hda4
hda5
```

hda6
hda7
hda8
hda9
hdb
hdb1
hdb10
hdb11
hdb12
hdb13
hdb14
hdb15
hdb16
hdb2
hdb3
hdb4
hdb5
hdb6
hdb7
hdb8
hdb9
hdc
hdc1
hdc10
hdc11
hdc12
hdc13
hdc14
hdc15
hdc16
hdc2
hdc3
hdc4
hdc5
hdc6
hdc7
hdc8

```
hdc9
hdd
hdd1
hdd10
hdd11
hdd12
hdd13
hdd14
hdd15
hdd16
hdd2
hdd3
hdd4
hdd5
hdd6
hdd7
hdd8
hdd9
hwtrap          # trap hardware
icmp            # protocollo ICMP
inet           # socket AF_INET
initrd         # device per init
ip             # protocollo IP
kmem           # device della memoria ram
lp0           # parallele
lp1
lp2
mem           # memoria ram
random        # device per numeri casuali
socket        # device per i socket
socksys       # device per i socket
stderr        # device standard error
stdin         # device standard input
stdout        # device standard output
systty        # tty di sistema
tcp           # protocollo tcp
temperature   # temperatura del processore
```

```
tty          # device dei terminali locali o
             # di rete

tty0
tty1
tty10
tty11
tty12
tty13
tty14
tty15
tty16
tty17
tty18
tty19
tty2
tty20
tty21
tty22
tty23
tty24
tty25
tty26
tty27
tty28
tty29
tty3
tty30
tty31
tty32
tty33
tty34
tty35
tty36
tty37
tty38
tty39
tty4
```


tty40
tty41
tty42
tty43
tty44
tty45
tty46
tty47
tty48
tty49
tty5
tty50
tty51
tty52
tty53
tty54
tty55
tty56
tty57
tty58
tty59
tty6
tty60
tty61
tty62
tty63
tty7
tty8
tty9
ttyC0
ttyC1
ttyC10
ttyC11
ttyC12
ttyC13
ttyC14
ttyC15

device multiseriali Cyclades

```
ttyC16
ttyC17
ttyC18
ttyC19
ttyC2
ttyC20
ttyC21
ttyC22
ttyC23
ttyC24
ttyC25
ttyC26
ttyC27
ttyC28
ttyC29
ttyC3
ttyC30
ttyC31
ttyC4
ttyC5
ttyC6
ttyC7
ttyC8
ttyC9
udp          # protocollo udp
unix         # unix socket
urandom      # unix random
watchdog     # device scheda Watchdog
zero        # device zero

/etc:        # file di configurazione
HOSTNAME     # nome della macchina
bootptab    # tavola per boot con BOOTP
csh.cshrc   # config. c-shell
csh.login   # config. login via c-shell
devinfo     # device information
diphosts    # configurazione CSLIP
```

```
fstab                # file system tab
gateways             # indirizzo IP del gateway
group                # gruppi degli utenti
host.conf            # uso del dns o del file hosts
hosts                # tabella locale indirizzo IP/nome
hosts.allow          # host autorizzati via telnet
hosts.deny           # host non autorizzati (tutti)
inetd.conf           # servizi di rete
inittab              # servizi di base
issue                # messaggio di benvenuto
issue.net            # messaggio di benvenuto via rete
ld.so.cache          # cache librerie
ld.so.conf           # configurazione librerie
lilo.conf            # programma di bootstrap
localtime            # ora/data/fuso orario locale
mtab                 # file-system tab
networks             # configurazione reti di appartenenza
passwd               # utenti locali di sistema (gli altri
                    # via SQL server)
ppp/                 # dir configurazione PPP
rc.d/                # scripts di bootstrap
resolv.conf          # indirizzo IP del DNS server
securetty            # tty autorizzati per ingresso admin
services             # servizi TCP
sqlloghost.conf     # configurazione SQL server remoto
syslog.conf          # configurazione daemon SQLsyslogd
termcap              # definizioni terminali ANSI

/etc/ppp:            # configurazioni del PPP per le linee
options
options.orig
options.ttyC0
options.ttyC1
options.ttyC10
options.ttyC11
options.ttyC12
options.ttyC13
```

```
options.ttyC14
options.ttyC15
options.ttyC16
options.ttyC17
options.ttyC18
options.ttyC19
options.ttyC2
options.ttyC20
options.ttyC3
options.ttyC4
options.ttyC5
options.ttyC6
options.ttyC7
options.ttyC8
options.ttyC9
paplogin           # script accesso utenti PPP/PAP
ppplogin           # script accesso utenti PPP/tty
pppmailonly        # script accesso utenti solo posta

/etc/rc.d:
rc.0               # script halt/shutdown
rc.M               # bootstrap multiuser
rc.S               # script di startup
rc.inet1           # configurazione rete
rc.inet2           # configurazione servizi rete
rc.local           # programmi da lanciare dopo il boot

/lib:              # librerie indispensabili
ld-linux.so
ld-linux.so.1
ld-linux.so.1.9.5
ld.so
libc.so.4
libc.so.4.7.6
libc.so.5
libc.so.5.4.33
libcom_err.so.2
```

```
libcom_err.so.2.0
libcurses.so.0
libcurses.so.0.1.2
libcurses.so.1
libcurses.so.1.0.0
libdl.so
libdl.so.1
libdl.so.1.9.5
libe2p.so.2
libe2p.so.2.3
libext2fs.so.2
libext2fs.so.2.3
libgdbm.so.1
libgdbm.so.1.7.3
libm.so.4
libm.so.4.6.27
libm.so.5
libm.so.5.0.9
libncurses.so
libncurses.so.1.9.9e
libncurses.so.3.0
libncurses.so.3.0.0
libss.so.2
libss.so.2.0
libtermcap.so.2
libtermcap.so.2.0.8
libuuid.so.1
libuuid.so.1.1

/root:
setup/          # Ras Setup program

/root/setup:
helptext       # testo dell'help di Ras Setup
netconfig      # configurazione rete
netresolv      # network sniffer
netwatch       # network sniffer
```

```
rashelp          # help in linea
rassetup        # configurazione RAS main menu
timeconfig      # configurazione fuso orario/data/ora

/sbin:
agetty          # gestore terminali locali
antipap         # controllore processi ppp/pap
arp             # elabora arp table
clock           # setta orologio tampone
dip-3.3.7o      # protocollo CSLIP
diplogin        # protocollo CSLIP
e2fsck          # check file system Extended-2
fdisk           # partiziona harddisk
halt            # ferma la macchina
ifconfig        # configura schede di rete
init            # inizializza la macchina
                # primo processo su macchine UNIX
kbdrate         # gestisce tastiera
kermit          # protocollo KERMIT
killall5        # uccide tutti i processi
ldconfig        # configura librerie
lilo            # programma di multiboot
liloconfig      # configura multiboot
logboot         # log di bootstrap all'SQL server
mke2fs          # formatta disco in Extended-2
mount           # aggancia un disco
mybackup        # effettua backup del sistema via rete
powerd          # gestore UPS
rarp            # gestore protocollo RARP
rdev            # gestore device
reboot          # effettua bootstrap della macchina
route           # configura routing table
runlevel        # livello di funzionamento dell'OS
setserial       # configura linee seriali
shutdown        # shutdown della macchina
swapdev         # gestione partizione di SWAP memory
swapoff
```

```
swapon
umount          # sgancia un disco
update          # visualizza data/ora ultimo bootstrap
watchdog        # gestore scheda Watchdog

/usr:
bin/            # programmi vari
lib/            # librerie varie
local/          # tools vari
sbin/           # programmi vari

/usr/bin:
finger          # utenti collegati su macchina remota
grep            # cerca stringa in un file
hostid          # identificativo della macchina
id              # identificativo utente collegato
joe             # editor di testo
passwd          # cambia la password
printenv        # variabili d'ambiente
reset           # ripristina un terminale
time            # uso CPU di un processo
traceroute      # percorso di rete verso altra macchina
w              # utenti collegati in locale
wm              # utenti segnalati all'SQL server

/usr/lib:
joe/            # configurazioni dell'editor di testo
libcom_err.so
libdb.so.1
libdb.so.1.85.4
libdb.so.2
libdb.so.2.0.0
libe2p.so
libext2fs.so
libg++.so.27
libg++.so.27.2.1
libgdbm.so.2
```

libgdbm.so.2.0.0
libshadow.a
libss.so
libstdc++.so.27
libstdc++.so.27.2.1
libuuid.so
libvga.so.1
libvga.so.1.2.10
libvgagl.so.1
libvgagl.so.1.2.10
libwrap.a
makewhatis
man.config
more.help
nslookup.help
zoneinfo

/usr/lib/joe: # configurazioni editor di testo

jmacsrc
joerc
jpicorc
jstarrc
rjoerc

/usr/local:

bin/
etc/
lib/
sbin/

/usr/local/bin: # programmi per gestire i FAX

faxq
faxrm
faxrunq
faxspool
g32pbm
g3cat


```
g3topbm
newslock
notifyfax          # notifica FAX all'SQL server
pbm2g3
ppmtogif

/usr/local/etc:
mgetty+sendfax/    # configurazione gestore modem

/usr/local/etc/mgetty+sendfax:
fax.allow          # ricezione fax su quali linee?
faxheader          # intestazione fax uscenti
faxrunq.config     # config. coda per i fax uscenti
login.config       # config. autenticazione
mgetty.config      # config. linee modem pstn e isdn
sendfax.config     # config. invio fax

/usr/local/lib:
mgetty+sendfax/    # script gestione FAX

/usr/local/lib/mgetty+sendfax:
cour25.pbm
cour25n.pbm
new_fax            # elabora FAX in arrivo

/usr/local/sbin:
faxrunqd           # daemon gestore coda fax
mgetty             # gestore linee modem e isdn
sendfax           # invia fax

/usr/sbin:
crond              # daemon per l'esecuzione di script
                  # ad orari prefissati
ctrlaltdel        # gestisce pressione tasti di reset
                  # su tastiera locale
in.sqltelnetd     # server telnet con log su SQL server
inetd              # super-server unix
```

```
klogd                # log messaggi del kernel via SQL
level-0              # livelli di lavoro
level-1
pppd-2.2             # gestore protocollo PPP
pppstats
syslogd              # log messaggi di sistema via SQL
tcpd                  # tcp-wrapper

/var:
spool/

/var/spool:
cron/
fax/

/var/spool/cron:
crontabs/

/var/spool/cron/crontabs:
root                  # elenco file da eseguire ad ore
                      # prefissate

/var/spool/fax:
incoming/             # fax ricevuti
outgoing/             # fax in uscita
```

4.3 Preparazione del kernel

Il kernel di Linux è distribuito in forma sorgente ed è composto da quasi 34 Mbytes di codice. La parte di codice leggermente modificata per ottimizzare le procedure di routing è contenuta nel file *linux/net/ipv4/route.c* e riguarda le funzioni di frammentazione e riassettaggio dei pacchetti e le tecniche di **copy and checksum** (quest'ultime già escludibili tramite l'opzione *optimize as router not host* del menu di configurazione del kernel prima della compilazione). Per la preparazione di una nuova immagine del kernel per utilizzi particolari come quello necessario per il RAS è necessario configurare

le singole opzioni disponibili all'interno del kernel (tramite un menu ansi ottenibile col comando *make menuconfig* o tramite un menu sotto X-windows ottenibile col comando *make xconfig*) e far partire la procedura di compilazione (*make zImage*) necessaria ad ottenere un'immagine binaria compressa. Il menu principale è rappresentato in figura 4.2.

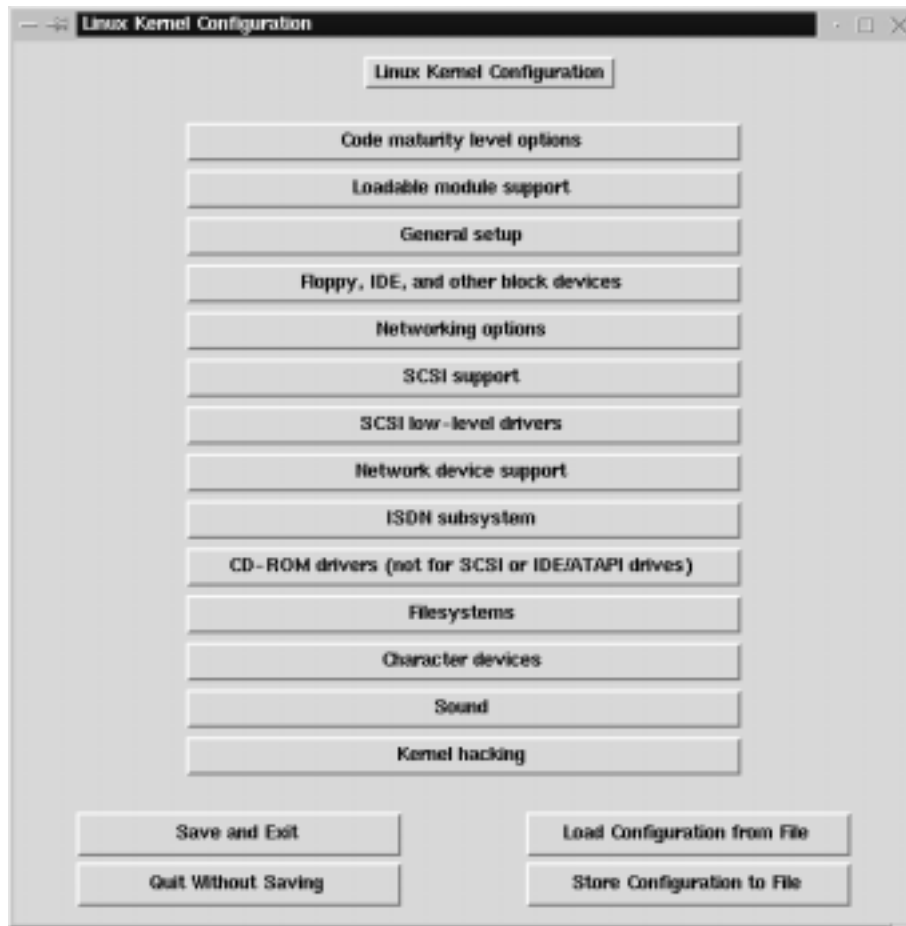


Figura 4.2. Configurazione del kernel 2.0.35 di Linux

Dal menu principale di configurazione sono disponibili le seguenti categorie di opzioni :

- **Code maturity level options** : per la visualizzazione o meno nel menu di configurazione di opzioni ancora in beta-release;
- **Loadable module support** : supporto per la gestione modulare di parti di codice del kernel;

- **General setup** : opzioni di carattere generale;
- **Floppy, IDE, and other block devices** : driver per memorie di massa;
- **Networking options** : opzioni relative alla rete;
- **SCSI support** : driver per la gestione di periferiche SCSI;
- **Network device support** : driver o device per schede o protocolli di rete;
- **ISDN subsystem** : gestione apparati ISDN come terminal adapter;
- **CD-ROM drivers** : per CD-ROM con schede proprietarie;
- **Filesystems** : vari filesystems supportati;
- **Character devices** : driver e device per vari tipi di schede;
- **Sound** : driver e device per schede sonore;
- **Kernel hacking** : attiva funzioni utili per il debug.

Le categorie utilizzate per il kernel di RAS sono : *Code maturity level options*, *General setup*, *Floppy, IDE, and other block devices*, *Networking options*, *Network device support*, *Filesystems* e *Character devices*.

4.3.1 Code maturity level options

All'interno di questo menu viene solo richiesto se si vogliono avere a disposizione opzioni ancora in stadio di sviluppo o in beta-release (*Prompt for development and/or incomplete code/drivers*). Per il kernel di RAS quest'opzione è necessaria.

4.3.2 General setup

Le opzioni selezionate per il kernel di RAS in questo menu sono le seguenti :

- **Networking support** : ovviamente abbiamo bisogno del supporto di rete;
- **PCI bios support** : supporto per bus PCI;

- **PCI bridge optimization** : migliora l'accesso alle schede PCI;
- **System V IPC** : Inter Process Communication (code di messaggi, memoria condivisa, etc.);
- **Kernel support for ELF binaries** : formato dei file eseguibili **ELF** (Executable and Linkable Format);
- **Compile Kernel as ELF** : l'immagine del kernel viene compilata col formato ELF (migliore del vecchio **a-out**);
- **Processor type** : 486 o Pentium.

4.3.3 Floppy, IDE, and other block devices

Le opzioni da inserire nel kernel dell'access server sono :

- **Normal floppy disk support** : supporto per i floppy disk;
- **Enhanced IDE/MFM/RLL disk/cdrom/tape/floppy support** : supporto per dischi (anche flashram) ide/eide.

4.3.4 Networking options

Queste sono le opzioni più importanti data la natura di apparecchiatura di rete di RAS :

- **TCP/IP networking** : ovviamente è necessario il supporto dello stack di protocolli TCP/IP;
- **IP: forwarding/gatewaying** : opzione necessaria per far agire la macchina come un router, in grado di prendere dei pacchetti in ingresso da un'interfaccia e inviarli ad un'altra interfaccia di uscita;
- **IP: optimize as router not host** : non usa la tecnica di *copy and checksum* sui vari device;
- **IP: Drop source routed frames** : scarta pacchetti IP source routed;
- **IP: Allow large windows** : permette di gestire flussi di dati più consistenti consumando più memoria ram.

4.3.5 Network device support

Per quanto riguarda questo menu le opzioni necessarie sono :

- **Network device support** : supporto per i device di rete;
- **PPP support** : supporto per il protocollo **PPP** (Point to Point Protocol);
- **SLIP support** : supporto per protocollo **SLIP** (Serial Line Internet Protocol);
- **CSLIP compressed headers** : SLIP con opzione di compressione degli header, cioè CSLIP;
- **Ethernet cards** : supporto per schede ethernet;
- **NE2000/NE1000 ISA support** : driver specifico della scheda usata nei prototipi, disponibili comunque driver per quasi tutte le schede di rete (3com, HP, Intel, etc.).

4.3.6 Filesystems

Filesystem inclusi nel kernel di RAS :

- **Minix fs support** : file system MINIX per i floppy disk unix;
- **Second extended fs support** : file system Extended-2 di Linux;
- **/proc filesystem support** : supporto per il file system virtuale /proc;
- **NFS filesystem support** : Network File System per agganciare dischi in rete (dove salvare i fax in arrivo, ad esempio).

4.3.7 Character devices

- **Standard/generic serial support** : supporto per le seriali standard (per terminale di configurazione o altro);
- **Cyclades async mux support** : multiseriale Cyclades, usate nel prototipo. Oppure driver per schede Modem/DSP o altre multiseriali.
- **Watchdog Timer Support** : supporto per schede Watchdog per il controllo dello stato del sistema.

4.4 Pacchetti software utilizzati

I pacchetti software di derivazione Unix impiegati e opportunamente modificati per effettuare ogni tempo di **log** sul server SQL in rete sono³ :

- antipap.tar.gz : sorgenti del programma per il controllo del corretto funzionamento delle linee PPP/PAP;
- apache-1.3.3.tar.gz : sorgenti del server web Apache versione 1.3.3 (da installare sul server Unix per l'uso del *RAS Management*);
- linux-2.0.35.tar.gz : sorgenti del kernel di linux versione 2.0.35;
- login-ext.tar.gz : sorgenti del comando "login" di unix;
- mgetty1.1.12-Jan27.tar.gz : sorgenti del tool per il controllo dei modem/fax pstn o isdn;
- msql-2.0.4.1.tar.gz : sorgenti del DBMS mSQL-2.0.4 da installare sul server Unix di rete;
- netboot-0.7.2.tar.gz : sorgenti del pacchetto software per effettuare il boot del sistema operativo da remoto via BOOTP;
- netkit-telnet-0.10.tar.gz : sorgenti del telnet;
- netwatch0.7a.bin.tar.gz : sorgenti del programma di Network Sniffing Netwatch;
- ppp-2.2.0g.tar.gz : sorgenti del gestore del protocollo PPP;
- sysklogd-1.3.tar.gz : sorgenti del daemon unix di system logging;
- sysvinit-2.72.tar.gz : sorgenti del processo init, iniziatore di sistema;
- util-linux-2.7.1.tar.gz : sorgenti vari (agetty, mount, ctrlaltdel, etc.);
- watchdog-3.3.tar.gz : sorgenti del software di controllo delle schede Watchdog.

³.tar.gz è un formato di archiviazione unix compresso (tar+gzip).

Vediamo ora l'elenco commentato dei sorgenti dei singoli pacchetti su cui si è lavorato o dei programmi scritti appositamente per il *RAS Operative System*; il campo descrizione delle varie tabelle è utilizzato per commentare sorgenti o file, scritti ad hoc o modificati :

- `addrasuser` (Davide Casale 1998) : aggiunge un utente al database di RAS (tabella 4.1).

File sorgente	Descrizione
Makefile	unix makefile
addrasuser	eseguibile
addrasuser.c	versione a linea di comando unix
addrasuser.cgi	CGI script per lanciare il programma da web
addrasweb.c	versione via web
util.c	funzioni standard per prelevare parametri passati da un form web

Tabella 4.1. Sorgenti di `addrasuser`

- `in.sqltelnetd` (basato su **in.telnetd 5.48**, Berkeley 29/12/96) : daemon telnet per poter entrare su RAS da un'altra macchina in rete (tabella 4.2).
- `linux` (autori vari) : sorgenti del Kernel 2.0.35 di Linux.
- `login-extlog` (W.Z. Venema 1989, P. Orback, E. Rasmussen 1995, Davide Casale 1998) : sorgenti del comando login di autenticazione e di altri programmi correlati (tabella 4.3).
- `mgetty-1.1.12` (Mgetty+Sendfax 1.1.12 di G. Doering 1993-1998) : sorgenti del tool **MGETTY** per la gestione dei modem/fax pstn e isdn, modificato per effettuare ogni tipo di log via tcp/ip su un SQL server di tipo mSQL 2.0 (tabella 4.4). I file modificati hanno un carattere asterisco (*) attaccato al nome del file sorgente e sono : `logfile.c` (messaggi di diagnostica trasferiti nella tabella MODEM del DBMS SQL), `utmp.c` (log delle chiamate da parte degli utenti) e `policy.h` (definizione delle directory di lavoro e della posizione dei file di configurazione).

File sorgente	Descrizione
MCONFIG MRULES Makefile authenc.c defs.h ext.h global.c logout.c logout.h logwtmp.c logwtmp.h pathnames.h slc.c state.c sys_term.c telnetd telnetd.c telnetd.h termstat.c utility.c	unix makefile funzioni di log degli utenti chiamanti

Tabella 4.2. Sorgenti di in.sqltelnetd

File sorgenti :

BUGS
ChangeLog
FAQ
FTP
Makefile
README.1st
THANKS
TODO
callback/
class1.c
class1.h

File sorgente	Descrizione
README.login	readme file del comando login
agetty	eseguibile del gestore di terminali locali
agetty.c	gestore terminali locali con log su SQL server via TCP/IP
login.c	comando login di autenticazione utenti via terminale con log su SQL server
pathnames.h	definizioni del comando login
sqlcheckpwd	eseguibile di sqlcheckpwd.c
sqlcheckpwd.c	controlla se c'è uniformità tra la tabella PASSWD del database SQL e il file <i>/etc/passwd</i> del server UNIX
sqlconvert	eseguibile di sqlconvert.c
sqlconvert.c	converte un file di utenti/password unix <i>/etc/passwd</i> nella tabella PASSWD del database SQL di RAS
sqllogin	eseguibile di login.c

Tabella 4.3. Sorgenti di login-extlog

```

classlib.c
cnd.c
compat/
conf_mg.c
conf_mg.h
conf_sf.c
conf_sf.h
config.c
config.h
dialin.config
do_chat.c
do_stat.c
fax/
fax_lib.h
faxhng.c
faxlib.c
faxrec.c
faxrecp.c
faxrunq.config

```

faxsend.c
ftp.sh
g3/
getdisk.c
gettydefs.c
goodies.c
inittab.aix
inst.sh
io.c
locks.c
logfile.c*
login.c
login.cfg.in
login.config
logname.c
mg_m_init.c
mg_utmp.h
mgetty
mgetty.c
mgetty.cfg.in
mgetty.config
mgetty.h
mkidirs
mkxed
mkxed.c
modem.c
newslock
policy.h*
policy.h-dist
sedsript
sendfax
sendfax.c
sendfax.cfg.in
sendfax.config
syslibs.h
tio.c
tio.h

tools/
ugly.h
utmp.c*
version.h
voice-defs.h

mgetty-1.1.12/callback:
Makefile
README
callback
callback.c
callback.config
conf_cb.c
conf_cb.h
ct
ct.c

mgetty-1.1.12/compat:
README
mg.echo.c
newslock.c

mgetty-1.1.12/fax:
Makefile
cour25.pbm
cour25n.pbm
etc-magic
faxcvt
faxheader
faxheader.in
faxq
faxq.in
faxrm
faxrm.in
faxrunq
faxrunq.in
faxrunqd

```
faxrunqd.in  
faxspool  
faxspool.in
```

```
mgetty-1.1.12/g3:  
Makefile  
g3.c  
g3.h  
g32pbm  
g32pbm.c  
g3cat  
g3cat.c  
pbm2g3  
pbm2g3.c  
run_tbl.c
```

```
mgetty-1.1.12/tools:  
Makefile  
kvg  
kvg.in  
ltest  
ltest.c
```

- netwatch (Netwatch 0.7, G. Mackay 1997) : questo programma è un network sniffer che permette di utilizzare RAS come network analyzer; viene richiamato all'interno del RAS Setup (le cui istruzioni per l'uso sono nel capitolo 5).
- ppp-2.2.0g (PPPD 2.2, M. Callahan, A. Longyear 1995) : sorgenti del software per la gestione di connessioni seriali con protocollo di livello 2 **PPP**. I file modificati hanno un asterisco (*) dopo il nome del sorgente e sono : *pppd/auth.c* (autenticazione in PAP dall'SQL server) e *pppd/sys-linux.c* (log file su SQL server).

```
Makefile  
README
```

File sorgente	Descrizione
Makefile	
README	
TODO	
netresolv	programma di appoggio per convertire indirizzi IP in nomi
netwatch	programma principale del network sniffer

Tabella 4.4. Netwatch 0.7 : network sniffer

```
README.aix
README.bsd
README.cbcp
README.linux
README.mschap80
README.next
README.osf
README.sun
README.svr4
README.ultrix
SETUP
TODO
chat/
configure
etc.ppp/
freebsd-2.0/
linux/
modules/
net/
netbsd/
pppd/
pppstats/
scripts/
sinet.it/
sunos/
ultrix/
```

ppp-2.2.0g/chat:

Makefile
Makefile.aix4
Makefile.bsd
Makefile.linux
Makefile.osf
Makefile.sun
Makefile.svr4
Makefile.ultrix
chat.8
chat.c

ppp-2.2.0g/etc.ppp:

chap-secrets
options
options.leaf
pap-secrets

ppp-2.2.0g/freebsd-2.0:

Makefile.top
files.patch
if_ppp.c
if_pppvar.h
kinstall.sh
ppp_tty.c
pppcompress.c
pppcompress.h

ppp-2.2.0g/linux:

Changes
Makefile.top
bsd_comp.c
if.h
if_arp.h
if_ppp.h
if_pppvar.h

kinstall.sh
patch-1.2
patch-1.3
patch-include
ppp-comp.h
ppp.c
ppp_defs.h
route.h

ppp-2.2.0g/modules:
bsd-comp.c
vjcompress.c

ppp-2.2.0g/net:
if_ppp.h
ppp-comp.h
ppp_defs.h
pppio.h
slcompress.h
vjcompress.h

ppp-2.2.0g/netbsd:
Makefile.top
bsd-comp.c
files.newconf.patch
files.patch
if_ppp.c
if_pppvar.h
kinstall.sh
netisr.h
netisr.h.patch
ppp_tty.c
slcompress.c
slcompress.h

ppp-2.2.0g/pppd:
Makefile


```
Makefile.bsd
Makefile.linux
Makefile.ultrix
Makefile
auth.c*
ccp.c
ccp.h
chap.c
chap.h
fsm.c
fsm.h
ipcp.c
ipcp.h
ipxcp.c
ipxcp.h
lcp.c
lcp.h
magic.c
magic.h
main.c
md5.c
md5.h
options.c
patchlevel.h
pathnames.h
pppd
pppd.8
pppd.h
sys-bsd.c
sys-linux.c*
sys-svr4.c
sys-ultrix.c
upap.c
upap.h

ppp-2.2.0g/pppstats:
Makefile
```

Makefile.aix4
Makefile.bsd
Makefile.linux
Makefile.osf
Makefile.sun
Makefile.svr4
Makefile.ultrix
pppstats.8
pppstats.c

ppp-2.2.0g/scripts:

README
callback
keepalive/
ppp-off
ppp-on
ppp-on-dialer
redialer
secure-card

ppp-2.2.0g/scripts/keepalive:

ip-down
ip-down-part2

ppp-2.2.0g/sinet.it:

cdalgin
connect-errors
options
options.ttyC0
options.ttyC1
options.ttyC10
options.ttyC11
options.ttyC12
options.ttyC13
options.ttyC14
options.ttyC15
options.ttyC16

options.ttyC17
options.ttyC18
options.ttyC19
options.ttyC2
options.ttyC20
options.ttyC3
options.ttyC4
options.ttyC5
options.ttyC6
options.ttyC7
options.ttyC8
options.ttyC9
options.ttyS0
options.ttyS1
options.ttyS4
options.ttyS5
options.ttyS6
options.ttyS7
paplogin
ppp-on-dialer
ppplogin
pppmailonly

ppp-2.2.0g/sunos:
Makefile.top
ppp_async.c
ppp_comp.c
ppp_if.c
ppp_init.c

ppp-2.2.0g/ultrix:
Makefile.top
bsd-comp.c
if_ppp.c
if_pppvar.h
patches
ppp_tty.c

slcompress.c
upgrade

- rassetup (RAS Setup 1.0.2, Davide Casale 1998) : software a menu per la configurazione dell'access server (vedere capitolo 5).
- sqlinit-2.72 (INIT SYSV, M. Van Smoorenburg 1991-1997) : sorgente del software di inizializzazione e reset del sistema (tabella 4.5).

File sorgente	Descrizione
Makefile	unix makefile
halt	eseguibile di halt.c
halt.c	per fermare la macchina con log su SQL server
init	eseguibile di init per l'inizializzazione dei processi
init.c	inizializzazione dei processi della macchina
init.h	header file di init
initreq.h	header file di init
paths.h	percorsi delle directory standard
reboot.h	header file di init per il reboot
runlevel	eseguibile di runlevel.c
runlevel.c	determina il livello di funzionamento dell'OS
shutdown	eseguibile di shutdown.c
shutdown.c	procedura di shutdown del sistema
utmp.c	funzioni di log di start e reboot su SQL server
utmpdump	eseguibile di utmpdump.c
utmpdump.c	dump delle connessioni in un determinato momento

Tabella 4.5. Sorgenti di SYSTEM V INIT

- sysklogd-1.3 (Syslogd 1.3, autori vari) : daemon di gestione dei messaggi di log della macchina, modificato per effettuare anche log via TCP/IP su un mSQL 2.0 server se specificato nel file di configurazione */etc/syslog.conf* (tabella 4.6).
- vari (Davide Casale 1998) : programmi di vario uso (tabella 4.7).

File sorgente	Descrizione
Makefile	unix makefile
klogd	eseguibile di klogd.c
klogd.c	gestisce e registra i messaggi del kernel
klogd.h	header file di klogd.c
ksym.c	
pidfile.c	
pidfile.h	
sqlloghost.conf	file di configurazione per definire l'SQL server
sqlsyslogd	eseguibile di sqlsyslogd.c
sqlsyslogd.c	gestore dei log dei processi con possibilità di effettuare i log su un SQL server mSQL 2.0
syslog.c	funzioni base del syslog
syslog.conf	configurazione di syslogd
syslogd	eseguibile di syslog.c
syslogd.c	gestore dei log dei processi originale
version.h	header file con versione del sistema operativo

Tabella 4.6. Sorgenti di syslogd-1.3

4.5 RAS Setup e file di configurazione

Ras Setup è composto da alcuni programmi scritti o nel linguaggio della shell **CSH** di Unix o in C. Questi cinque programmi sono :

- rassetup : menu principale;
- netconfig : shell script per configurare la rete;
- netwatch : programma C per l'analisi del traffico di rete;
- rashelp : shell script che visualizza il file di testo **helptext**;
- timeconfig : shell script per configurare data, ora e timezone;

Il loro funzionamento verrà spiegato nel dettaglio nel capitolo 5.

Le varie configurazioni effettuate tramite l'interfaccia a menu del *Ras Setup* vengono salvate in alcuni file di testo in locale sull'access server, i quali sono a loro volta consultati dai vari programmi. I principali file di configurazione sono :

File sorgente	Descrizione
Makefile	unix makefile
changepass	eseguibile di changepass.c
changepass.c	cambia password ad un utente di RAS
changepassr	eseguibile di changepassr.c
changepassr.c	permette ad un utente di cambiare la propria password
checkpass	eseguibile di checkpass.c
checkpass.c	autenticazione di un utente via web
convora	eseguibile di convora.c
convora.c	converte una Unix Time in formato umano
faxprocess	eseguibile di faxprocess.c
faxprocess.c	converte un FAX da formato G3 in GIF
logboot	eseguibile di logboot.c
logboot.c	segnala all'SQL server i bootstrap del RAS
newpasswd	cambia la password dentro /etc/passwd
notifyfax	eseguibile di notifyfax
notifyfax.c	notifica all'SQL server l'arrivo di un fax
updatepwd	eseguibile di updatepwd
updatepwd.c	modifica nell'/etc/passwd i dati di un utente di RAS
vari/antipap:	programma di controllo dei processi ppp/pap
Makefile	unix makefile di antipap
antipap	eseguibile di antipap
antipap.c	controlla se dei processi ppp/pap sono bloccati e se sì li sblocca

Tabella 4.7. Sorgenti vari per la gestione dell'access server

- /etc/HOSTNAME : nome della macchina (es: ras.sinet.it);
- /etc/diphosts : configurazione protocollo CSLIP (esempio nel capitolo 5);
- /etc/hosts.allow : macchine autorizzate a chiamare via telnet il RAS (esempio nel capitolo 5);
- /etc/inittab : elenco dei programmi di gestione da attivare sulle linee seriali (esempio nel capitolo 5);
- /etc/localtime : file contenente i dati di fuso orario;

- `/etc/networks` : indirizzo della rete locale (es: 151.99.200.0);
- `/etc/resolv.conf` : indirizzo del DNS della rete locale;
- `/etc/syslog.conf` : file di configurazione del daemon syslog. La sua struttura è la seguente :

```
# /etc/syslog.conf
#
# NOTE: YOU HAVE TO USE TABS HERE - NOT SPACES.
# I don't know why.
#
# message level # type of log

*.=info;*.=notice           %ns.sinet.it
*.=debug                    %ns.sinet.it
*.err                       %ns.sinet.it
*.warn                      %ns.sinet.it

#
# This might work instead to log on a remote host:
# * @hostname
# This one to make log via TCP/IP into a SQL server
# * %hostname
```

- `/etc/sqlloghost.conf` : file di configurazione per accedere all'SQL server;
- `/etc/rc.d/rc.local` : file di bootstrap dove indicare i programmi da lanciare alla partenza della macchina;
- `/etc/rc.d/rc.inet1` : configurazione della scheda di rete del RAS.

Capitolo 5

RAS Setup e Management

5.1 Introduzione

Sono stati sviluppati due pacchetti software separati :

- *Ras Setup* : permette di configurare tutti i parametri necessari per il funzionamento dell'access server, di controllarne il carico sulla memoria e sulla cpu e di trasformare l'access server in un network sniffer per analizzare il traffico sulla LAN. L'interfaccia utente è basata su menu percorribili con i tasti freccia sulla tastiera ed è visualizzabile su qualsiasi terminale che supporti i codici VT100/VT220¹.
- *Ras Management* : permette di gestire tutte le funzionalità dell'access server come la creazione di utenti abilitati all'accesso, la ricerca/modifica/visualizzazione di questi, l'analisi dei **log** sullo stato della macchina, statistiche sugli utenti, sulle linee telefoniche e sui modem, visualizzare e gestire FAX, etc. L'interfaccia utente è basata su un qualsiasi browser web.

5.2 Ras Setup

Ras Setup è composto da cinque programmi scritti o nel linguaggio della shell **CSH** di Unix o in C e si appoggia al sistema operativo *unix-like* dell'access server. Questi cinque programmi sono :

¹Standard ANSI per i terminali a caratteri.

- `rassetup` : menu principale;
- `netconfig` : shell script per configurare la rete;
- `netwatch` : programma C per l'analisi del traffico di rete;
- `rashelp` : shell script che visualizza il file di testo **helptext**;
- `timeconfig` : shell script per configurare data, ora e timezone;

Per la creazione dell'interfaccia utente a menu in ANSI VT100/VT220 si è utilizzato il programma **Dialog** di *Savio Lam* (e-mail : lam836@cs.cuhk.hk) che permette di visualizzare tutta una serie di menu o pulsanti (menu/dialog box) e di passare le scelte fatte dall'utente a programmi scritti nel linguaggio di scripting della shell.

Il menu principale viene visualizzato dal programma **rassetup** (figure 5.1 e 5.2), il quale viene lanciato automaticamente autenticandosi come utente **admin** (e relativa password) su RAS. Per accedere in modalità terminale a RAS vi sono sostanzialmente due vie : collegando un terminale a caratteri od un pc con un programma di terminale alla seriale dell'access server, oppure, una volta configurata la rete sul RAS, attraverso un client **telnet** da un'altra macchina in rete. In entrambi i casi verrà richiesta una login e una password per accedere alla macchina (la prima volta verrà inserita una password di default del tipo “*admin*” per la login “*admin*” di amministrazione).

Le configurazioni verranno salvate in locale sull'apparato sopra la **Flash-Ram**, con la possibilità di effettuare un backup delle configurazioni sul server SQL, oppure di effettuare una copia bit a bit (dump) dell'intera FlashRam generando un unico file da 16 Mbytes archiviabile sul server UNIX o NT di autenticazione della rete.

Nei sottoparagrafi seguenti verranno analizzate le varie opzioni del *Ras Setup* nel dettaglio.

5.2.1 Help

Tramite la scelta **Help** del menu principale viene visualizzato un file di testo presente nella stessa directory del programma di setup chiamato **helptext**. Questo testo contiene una spiegazione dettagliata delle singole opzioni disponibili (è il contenuto di questo paragrafo che state leggendo).



Figura 5.1. Menu principale di RAS Setup (parte superiore)

5.2.2 Netconfig

Selezionando **Netconfig** si procede a passare i parametri indispensabili per il funzionamento dell'access server sulla rete TCP/IP dell'azienda o dell'Internet Provider. In ordine il programma richiederà :

- **Hostname** : nome che si vuol dare all'access server sulla rete (ad esempio : **RAS**)
- **Domain** : il dominio Internet di cui fa parte la rete (ad esempio : **SINET.IT**)
- **IP address** : l'indirizzo IP di RAS (ad esempio : **151.99.200.222**)
- **Gateway address** : l'indirizzo IP del router di default² della rete locale (ad esempio : **151.99.200.1**)
- **Netmask** : Netmask IP della rete locale in questione (ad esempio : **255.255.255.0**)

²Router al quale vengono mandati tutti i pacchetti che devono uscire dalla LAN.



Figura 5.2. Menu principale di RAS Setup (parte inferiore)

- **Name Server** : Indirizzo IP del **DNS**³ della rete locale (ad esempio : **151.99.200.2**)

Completata questa configurazione e quella contenuta nell'opzione **Telnet** sarà possibile accedere al *Ras Setup* anche via telnet da un'altra macchina.

5.2.3 Inittab

Con **Inittab** è possibile configurare ed attivare sulle varie linee seriali (collegate a loro volta con le linee o canali telefonici PSTN/ISDN in ingresso) il software che provvede a gestire le chiamate⁴ (attesa, risposta, esecuzione delle procedure di autenticazione, diagnosi della linea). Per fare questo viene eseguito un semplice text editor sul file di configurazione `/textbf/etc/inittab` che ha il seguente formato :

```
# console virtuali accessibili direttamente dalla macchina
```

³Distributed Name Service o Domain Name Server : converte gli indirizzi Internet da nome a numero e viceversa.

⁴Mgetty 1.1.12 di G. Doering (1993-1998) modificato opportunatamente per RAS.

```
# se presente una tastiera e una scheda video o redirezionate  
# sulle seriali interne.
```

```
c1:1235:respawn:/sbin/agetty 38400 tty1 linux  
c2:1235:respawn:/sbin/agetty 38400 tty2 linux
```

```
# linee seriali di una scheda multiseriale con n porte  
# o di una scheda Modem/DSP interna.
```

```
s1:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC0  
s2:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC1  
s3:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC2  
s4:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC3  
s5:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC4  
s6:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC5  
s7:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC6  
s8:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC7  
s9:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC8  
t1:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC9  
t2:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC10  
t8:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC11  
t3:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC16  
t4:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC17  
t5:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC18  
t6:12345:respawn:/usr/local/sbin/mgetty ttyC19
```

Per attivare una linea seriale in più o disattivarne una attiva è sufficiente aggiungere o commentare una linea contenente il programma **mgetty**. Il parametro passato ad **mgetty** è il device che gestisce la linea seriale e vanno dal **ttyC0** al **ttyC63**, presupponendo per adesso una gestione massima di 64 linee. Nell'esempio sono attive 16 linee su 24 porte seriali di una multiseriale **Cyclades**, porte non consecutive.

5.2.4 Modem

Con l'opzione **Modem** si accede al file di configurazione del gestore **mgetty** delle linee telefoniche e dei modem. Il file di configurazione **mgetty.conf** ha

il seguente aspetto :

```
#
# mgetty configuration file
#

# ----- global section -----
#
# In this section, you put the global defaults,
# per-port stuff is below

# set the global debug level to "5" (which is quite verbose)
debug 3

# set the local fax station id
fax-id 39 11 SINET

# access the modem(s) with 38400 bps
speed 115200

# ----- port specific section -----
#
# Here you can put things that are valid
# only for one line, not the others
#

# port = device da controllare
# init-chat = stringa iniziale da inviare al modem
# rings = numero di squilli prima di rispondere
# term = tipo di terminale
# login-prompt = per autenticazione non PAP richiesta
#                 di login e password
#                 \P = visualizza porta
#                 \S = visualizza velocita' della seriale
```

```
port ttyC0
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC1
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC2
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC3
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
answer-chat-timeout 60
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC4
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC5
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC6
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC7
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
answer-chat-timeout 60
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC8
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC9
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC10
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC11
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
answer-chat-timeout 60
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC12
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC13
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC14
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC15
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
answer-chat-timeout 60
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC16
init-chat "" atm0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC17
speed 38400
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
rings 1
term vt100
```



```
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC18
init-chat "" atm0e0s0=0 OK
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC19
init-chat "" ate1q0x1c1v1b0m0e0s0=0 OK
answer-chat-timeout 60
rings 2
term vt100
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

```
port ttyC20
init-chat "" at&l1&d0x1 OK
answer-chat-timeout 60
direct y
term vt100
dtr-toggle n
login-prompt SINET (\P/\S) login:\32
```

5.2.5 Diphosts

Con **Diphosts** si può modificare tramite un editor il file **diphosts** contenente le configurazioni per il protocollo **CSLIP**. Il formato è il seguente :

```
#
# diphosts
#
# This file describes a number of name-to-address
# mappings for the DIP program. It is used to determine
# which host IP address to use for in incoming call of
# some user.
#
```

```
# Version: @(#)diphosts 1.10 07/20/93
#
# Author: Fred N. van Kempen, <waltje@uwalt.nl.mugnet.org>
#
# From the dip-3.3.7i-uri README:
#
# IMPORTANT! From now on, the FORMAT OF /ETC/DIPHOSTS file
# is CHANGED!! Two new fields are added, they are:
#     - local IP address (or hostname)
#     - local netmask
#
# So from now on, /etc/diphosts will look like:
#
# user : password : remote host : local host : netmask :
# comments : protocol,MTU
#
#
# Fields "local host" and "netmask" can be empty,
# but THEY MUST BE THERE! Example:
#
# fool::makaka:::Silly DIP client:SLIP,296
# smart::ass:istant:255.255.0.0:CSLIP,296
# great:s/key:ass:istant:255.255.0.0:CSLIP,296
#
#
/dev/ttyC0::151.99.200.54:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC1::151.99.200.55:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC2::151.99.200.56:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC3::151.99.200.57:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC4::151.99.200.58:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC5::151.99.200.59:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC6::151.99.200.60:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC7::151.99.200.61:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC8::151.99.200.62:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC9::151.99.200.63:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC10::151.99.200.64:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
/dev/ttyC11::151.99.200.65:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296
```

```
/dev/ttyC12::151.99.200.66:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC13::151.99.200.67:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC14::151.99.200.68:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC15::151.99.200.69:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC16::151.99.200.70:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC17::151.99.200.71:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC18::151.99.200.72:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
/dev/ttyC19::151.99.200.73:151.99.200.2:255.255.255.0::CSLIP,296  
  
# End of diphosts.
```

Ogni riga contiene il device della singola porta, una password opzionale per accedere a tale porta, l'indirizzo IP da assegnare al computer chiamante, l'indirizzo IP del server, la netmask, un commento, il protocollo da utilizzare (cioè il CSLIP) e le dimensioni dell'MTU, cioè la grandezza massima di un pacchetto CSLIP.

5.2.6 PPP

Questa opzione permette di assegnare tramite un menu i singoli indirizzi IP alle singole porte assegnate ai soliti devices da ttyC0 a ttyC63. L'indirizzo della porta viene assegnato per tutta la durata del collegamento al computer chiamante.

5.2.7 Telnet

Con **Telnet** si può editare il file **hosts.allow** con l'elenco degli indirizzi IP delle macchine che possono accedere via telnet al RAS per configurarlo. Il file è il seguente :

```
#  
# hosts.allow  
#  
# This file describes the names of the hosts which are  
# allowed to use the local INET services, as decided by  
# the '/usr/sbin/tcpd' server.
```

```
#
# Version: @(#)/etc/hosts.allow 1.00 05/28/93
#
# Author: Fred N. van Kempen, <waltje@uwalt.nl.mugnet.org
#
#

in.sqltelnetd: 127.0.0.1, 151.99.200.2, 151.99.200.222,
                151.99.200.73, 151.99.200.100

# End of hosts.allow.
```

In questo caso possono accedere interattivamente all'access server dalla rete le macchine con indirizzo IP 127.0.0.1 (localhost, cioè se stesso sull'interfaccia di **loopback**, usata per i test del software di rete senza impegnare la rete stessa), 151.99.200.2 (in questo caso il server UNIX su cui gira il DBMS SQL), 151.99.200.222 (se stesso via rete ethernet), 151.99.200.73 e 151.99.200.100 (altre due macchine di management).

5.2.8 Localtime

Selezionando **Localtime** verrà richiesta l'ora locale e la data odierna e in quale *Time Zone* (il fuso orario) l'access server è situato. Il tutto viene salvato nella configurazione locale della macchina.

5.2.9 SQLconf

L'opzione permette di modificare il file **sqlloghost.conf** contenente i dati del server SQL per i log e l'autenticazione. Il formato è il seguente :

```
#
# msql.conf - Configuration file for Mini SQL Version 2
#

[general]
```

```
# directory del server remoto e' situato il DBMS
Inst_Dir = /usr/local/etc/SQLserver
# privilegi d'utente con cui e' in esecuzione il server
mSQL_User = root
Admin_User = root
# file temporaneo con l'identificativo di processo
Pid_File = %I/mssql2d.pid
# porta TCP sulla quale contattare il server SQL
TCP_Port = 8020
# socket UNIX per contattare il server, se fosse in locale
UNIX_Port = %I/mssql2.sock
```

```
[system]
```

```
# sincronizzazione dei dati delle tabelle ogni 30 secondi
Msync_Timer = 30
# conversione degli indirizzi IP in nomi
Host_Lookup = True
# database solo in lettura ?
Read_Only = False
# accesso al database via rete ?
Remote_Access = True
# accesso al database in locale ?
Local_Access = True
```

```
[w3-mssql]
```

```
# i programmi HTML/Lite devono essere lanciati solo da
# host predefiniti, con un'intestazione fissa in basso,
# e solo da utenti particolari ?
```

```
Auth_Host = NULL
Footer = True
Force_Private = False
```

5.2.10 Localboot

Selezionando **Localboot** si può modificare il file **rc.local** contenente l'elenco dei programmi da lanciare alla partenza del sistema. Formato :

```
#!/bin/sh
#
# /etc/rc.d/rc.local:  Local system initialization script.
#
# Put any local setup commands in here:

/sbin/logboot
/sbin/watchdog
/sbin/mount ns:/home/casale/public_html/TESI/fax /remotefax
        -o hard,intr&

# eof
```

In questo caso vengono lanciati tre programmi ausiliari :

- **logboot** : scrive nella tabella SYSLOG del database SQL che l'access server è stato fatto ripartire;
- **watchdog** : attiva la parte software della scheda *Watchdog* che controlla lo stato dell'apparecchio ed effettua un bootstrap in caso di anomalie;
- **mount** : aggancia la directory del server UNIX dove salvare eventuali FAX arrivati attraverso RAS.

5.2.11 Chpass

Con questa opzione si può cambiare la password dell'amministratore del RAS, cioè la password dell'utente **admin**.

5.2.12 Process

Selezionando **Process** si possono vedere i processi in esecuzione sul sistema operativo del RAS (cioè sulla versione di *Linux* modificata che fa funzionare

il nostro access server). Questo tramite un programma solitamente compreso assieme ai sistemi operativi unix denominato **top**.

```

CRT - SINET
File Edit View Options Transfer Window Help
11:12pm up 7 days, 11:01, 26 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
33 processes: 32 sleeping, 1 running, 0 zombie, 0 stopped
CPU states: 0.5% user, 0.5% system, 0.0% nice, 98.9% idle
Mem: 31048K av, 30288K used, 760K free, 9300K shrd, 1700K buff
Swap: 70556K av, 0K used, 70556K free, 2596K cached

  PID USER   PRI  NI  SIZE  RSS SHMR STAT  LTB  %CPU  %MEM  TIME  COMMAND
23762 root    17   0   472   472   364 R     0  1.1  1.5  0:00 top
  1 root     4   0   200   200   148 S     0  0.0  0.6  0:34 init
  2 root     0   0     0     0     0 SW    0  0.0  0.0  0:00 kflushd
  3 root    -12 -12     0     0     0 SW<   0  0.0  0.0  0:00 kswapd
  4 root     0   0     0     0     0 SW    0  0.0  0.0  0:00 nfsiod
  5 root     0   0     0     0     0 SW    0  0.0  0.0  0:00 nfsiod
  6 root     0   0     0     0     0 SW    0  0.0  0.0  0:00 nfsiod
  7 root     0   0     0     0     0 SW    0  0.0  0.0  0:00 nfsiod
 54 root     0   0   396   396   324 S     0  0.0  1.2  0:00 agetty
23475 root     0   0   660   660   404 S     0  0.0  2.1  0:00 pppd
 43 root     0   0 19988  19M   152 S     0  0.0 64.3  1:21 sqlmynlogd
 38 root     0   0   352   352   280 S     0  0.0  1.1  0:00 klogd
 13 root     0   0   260   260   212 S     0  0.0  0.8  0:00 update
 40 root     0   0   332   332   276 S     0  0.0  1.0  0:00 inetd
 42 root     1   0   328   328   260 S     0  0.0  1.0  0:00 cronpd
 55 root     0   0   396   396   324 S     0  0.0  1.2  0:00 agetty
23756 root     4   0   460   460   368 S     0  0.0  1.4  0:00 agetty

```

Figura 5.3. Opzione Process con i processi in corso sul RAS

5.2.13 Netstat

Con l'opzione **Netstat** viene lanciato un programma esterno della categoria dei **Network Sniffer** (**Netwatch 0.7** di *G.Mackay*, 1997) : tramite questo programma il RAS è in grado di trasformarsi in un network analyzer, intercettare tutti i pacchetti in transito sulla LAN (broadcast) a cui è collegato e visualizzare tutte le comunicazioni in essere sia all'interno che verso o dall'esterno. Come è possibile vedere in figura 5.4 viene suddiviso lo schermo in due colonne : una per il traffico prodotto o diretto a macchine appartenenti alla LAN e una per il traffico proveniente dall'esterno o diretto verso l'esterno. Muovendosi con i tasti cursore verso sinistra o destra si possono visualizzare accanto agli indirizzi IP presenti nelle due colonne : numero di pacchetti ricevuti e trasmessi, numero di bytes ricevuti e trasmessi, destinatario e tipo di connessione TCP in corso.

Premendo il tasto **w** si entra nell'opzione *Watch Mode* nella quale è possibile, premendo **s**, selezionare con i tasti cursore una singola connessione ed

LINE	KEY	LOCAL NETWORK (PKTS)	X	R	HOST	REMOTE NETWORK (PKTS)	X	R
0	v	0	1	>	212.216.69.229	4	4	
		705	651		a-toll-53.tin.it	104	117	
		6	7		212.48.2.96	2	5	
		8	6		212.48.2.31	12	20	
		90	97		209.216.55.55	31	31	
		46	51		209.185.175.153	1	1	
		87	119		209.143.200.34	1	1	
		166	86		209.143.16.245	23	23	
		87	148		209.132.86.171	11	9	
		32	25		209.132.86.18	1	1	
		81	0		209.115.120.140	13	22	
		24	14		209.96.166.65	2	6	
		129	106		209.75.21.50	0	6	
		5	4		209.75.21.14	14	23	
		47	33		209.67.119.130	1	6	
		185	164		209.67.119.100	2	8	
		20	23		209.67.119.7	2	2	
		20	20		209.50.251.56	2	9	
		7	7		209.40.50.9	60	49	
					ROUTER			
						82 kbits/sec		
						Eth:	6759	

Figura 5.4. Opzione Netstat con il traffico presente sulla LAN

analizzarne il traffico prodotto, oppure, premendo **r**, avere delle statistiche di **routing** dei pacchetti in transito (figura 5.5).

5.2.14 Unixshell

Con questa opzione si attiva una shell *unix-like* con la quale è possibile agire, con i comandi unix, direttamente sul sistema operativo del RAS. Con **exit** si ritorna al menu principale.

5.2.15 Exit

Selezionando **Exit** si pone fine alla connessione dell'utente **admin** all'access server.

5.3 Ras Management

Ras Management rappresenta il software di gestione, con un'interfaccia grafica *web-based*, dell'access server. Sviluppato parte in C e parte in Lite⁵

⁵Linguaggio di scripting di mSQL 2.0. Dettagli presenti nell'appendice **F**.

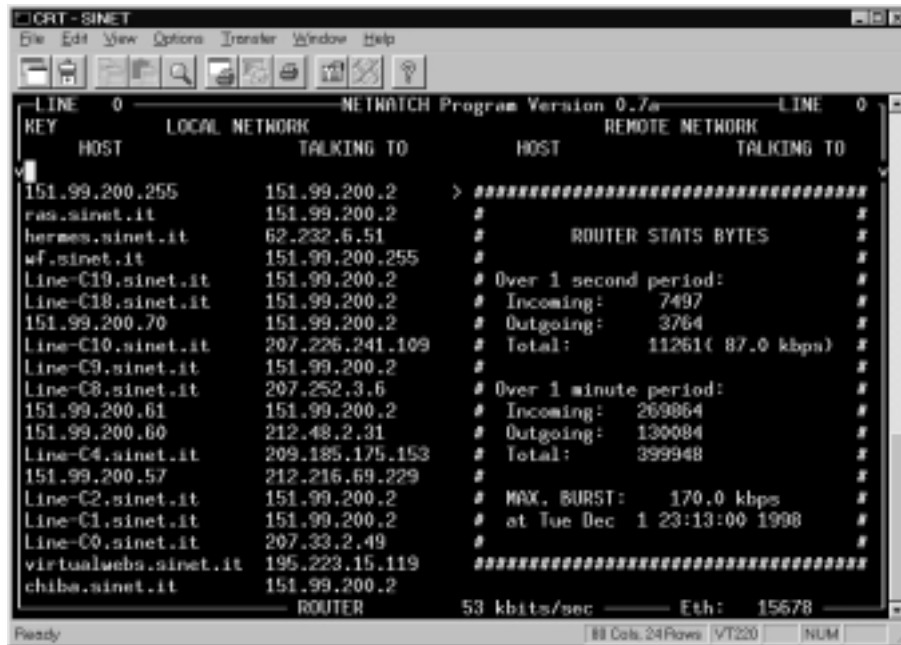


Figura 5.5. Opzione Netstat con statistiche sul traffico sulla LAN

per quanto riguarda le procedure ed in HTML⁶ per quanto riguarda l'input/output, si interfaccia da un lato ad un server web (nel nostro caso è stato utilizzato **Apache 1.3.3**⁷ e dall'altro al DBMS mSQL 2.0. In questo modo tramite l'uso abituale, per l'utente, dell'interfaccia propria di un browser è possibile controllare e gestire gli accessi alla LAN aziendale o all'Internet provider tramite **RAS** : dalla creazione degli utenti a statistiche generali sul traffico.

I programmi presenti nel pacchetto software di management sono i seguenti :

RAS MANAGEMENT (main directory)

admin/ (pagine per aggiungere un utente)

fax/ (spool directory per i fax ricevuti)

faxgif/ (archivio fax ricevuti)

free/ (pagina per query libera in SQL)

⁶Hyper-Text Markup Language : linguaggio di stesura della pagine web.

⁷Apache (<http://www.apache.org>) risulta il server web più usato su Internet ed è distribuito come freeware.

icons/ (immagini dei pulsanti)
login/ (pagine di lavoro sulla tabella LOGIN)
modem/ (pagine di lavoro sulla tabella MODEM)
passwd/ (pagine di lavoro sulla tabella PASSWD)
stats/ (pagine per effettuare statistiche)
syslog/ (pagine di lavoro sulla tabella SYSLOG)
useradmin/ (pagine accessibili dagli utenti)
.htaccess (file del server web per proteggere
le pagine di amministrazione con login
e password)
RAS.sql (file in SQL con la struttura del DB)
finger.html (pagina per vedere utenti collegati)
index.html (pagina menu principale)

admin:

addrasuser.cgi (CGI in C per creare il nuovo utente)
down.html (parte inferiore pagina di creazione
nuovo utente)
up.html (parte superiore pagina di creazione
nuovo utente)
user.html (richiesta dati per nuovo utente)

fax:

empty (spool directory per i fax ricevuti)

faxgif:

bin/ (programmi per convertire i fax in gif)
del.html (cancella un fax)
delspool.html (cancella la spool fax)
faxprocess (richiama programmi per la conversione)

(fax ricevuti in formato GIF)

ff600188d11-_-39-011-4340166-_.01.pbm.gif

ff600188d11-_-39-011-4340166-_.02.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.01.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.02.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.03.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.12.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.13.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.14.pbm.gif
ff6419d4f10-_-167-676767_.15.pbm.gif
fn5fe5354C3-_-+39-11-501361_.01.pbm.gif
fn608e3ebC8-_-011-6063529_.01.pbm.gif
fn641a14cC5-_-+39-+11-6960395_.01.pbm.gif
fn6716065C9-_-0039-11-540411_.01.pbm.gif
fn6716065C9-_-0039-11-540411_.02.pbm.gif

process.html (visualizza elenco dei fax in archivio)
viewfax.html (visualizza singolo fax a video)

faxgif/bin:

g32pbm (converte da formato fax g32 in pbm)
ppmtogif (converte da pbm in gif)

free:

down_ins.html (parte inferiore pagina di risposta)
htmsql_free (CGI in C per inviare query al DBMS)
htmsql_free.cgi (CGI in C-SHELL per richiamare prg in C)
index.html (pagina inserimento query SQL)

icons:

(immagini per pulsanti vari)

1.gif
10.gif
2.gif
3.gif

4.gif
5.gif
6.gif
7.gif
8.gif
9.gif
logo.gif
none.gif

login:

convora (converte l'ora da unixtime ad un
formato umano)
del.html (cancella un log)
view.html (richiede dati per visualizzazione)
view2.html (visualizza log delle chiamate degli
utenti secondo i parametri dati)

modem:

del.html (cancella un log)
view.html (richiede dati per visualizzazione)
view2.html (visualizza log dei modem)

passwd:

changepassr (CGI in C per cambiare pass ad utente)
chpass.html (processa il cambio password)
del.html (cancella un utente)
modify.html (modifica dati di un utente)
newpasswd (comando per cambiare password in UNIX)
updatepwd (modifica /etc/passwd UNIX)
updater.html (processa le modifiche)
view.html (richiede dati per visualizzazione)
view2.html (visualizza utenti richiesti)

stats:

convora (converte ora da unixtime)
stat1.html (statistiche di collegamento su un
utente specifico)
stat2.html (statistiche su una linea)
stat3.html (statistiche su tutti gli utenti)
stat4.html (statistiche su tutte le linee)
view.html (menu statistiche)

syslog:

del.html (cancella un log)
view.html (chiede dati per visualizzazione)
view2.html (visualizza log sullo stato del RAS)

useradmin:

changePASS (CGI in C per cambiare la password)
checkPASS (CGI in C per controllare validita'
password passata dall'utente)
chPASS.html (richiesta dati per cambio password)
chPASS2.html (processamento cambio password)
convora (converte ora da unixtime)
index.html (richiesta login e password)
login.html (menu principale)
login2.html (visualizza dati collegamenti)
menu.html (processamento richiesta login)
newPASSWD (programma UNIX per cambiare password)
stats.html (statistiche di collegamento)

I programmi in **C** sono scritti per svolgere funzione di **CGI** (Common Gateway Interface) tra il server web e il sistema operativo Unix al di sotto di questo, per cui tutto il loro output è formattato in HTML e il loro input catturato da html-form di inserimento.

A titolo di esempio segue la descrizione del programmino in C che permette ad un utente di cambiare la propria password sul sistema. Innanzitutto

l'opzione di cambio password è presente nella pagina *chpass.html* della directory *useradmin* del RAS Management.

La pagina in questione che contiene la form di inserimento della nuova password è la seguente (pagina HTML con del codice Lite all'interno):

```
<html>

<head>
<title>Cambia Pass utente</title>
</head>

<body bgcolor="#FFFFFF" text="#000000">
<hr>
<p align="center"><big><strong><font face="Arial">
Pagina di gestione utenti Sinet</font></strong></big></p>

<p align="center"><font face="Arial">
Si prega di inserire la propria password e
la nuova password</font></p>

<form action="http://www.sinet.it/cgi-bin/w3-msql/
~casale/TESEI/useradmin/chpass2.html">

<div align="center"><center><table border="0" cellpadding="1"
cellspacing="1" width="300">
  <tr>
    <td><font face="Arial">Password Attuale </font></td>
    <td><input type="password" name="pass1" size="20"></td>
  </tr>
  <tr>
    <td><font face="Arial">Nuova Password </font></td>
    <td><input type="password" name="pass2" size="20"></td>
  </tr>
  <tr>
    <td><font face="Arial">Conferma Nuova Password</font></td>
    <td><input type="password" name="pass3" size="20"></td>
  </tr>
</div>
```

```

    <tr>
    <td></td>
    <td></td>
    </tr>
    <tr>
    <td></td>
    <td></td>
    </tr>
    <tr>
    <td></td>
    <td></td>
    </tr>
    <tr>
    <td></td>
    <td></td>
    </tr>
    </tr>
    </table>
    </center></div>
</form>
<hr>
</body>
</html>

```

Inserita la nuova password, come si vede dal **TAG**⁸ *form action*, viene chiamata la pagina **chpass2.html** :

```

<html>
<head>
<title>Gestione utenti</title>
</head>
<body bgcolor=#ffffff>
<hr>
<font face=arial size=1>
<!--
system("./changepass $login '$pass1' '$pass2' '$pass3'");
-->

```

Questa richiama il CGI in C **changepass** passando come parametri la login, la vecchia password, la nuova password e la sua conferma. Il codice C del programma è il seguente :

⁸Un TAG è un comando HTML.

```
/* Change password into SQL server and /etc/passwd
   by D.Casale 14/09/1998                               */

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <string.h>
#include <pwd.h>
#include "msql.h"

#define sqlhost "ns.sinet.it"

extern struct passwd *getpysql(const char *name);

void main(int argc, char *argv[])
{
    register char *p;
    char *np;
    struct passwd *pwd;
    struct passwd *pwd2;
    char *salt, *salt2;
    char login[16], pass[16];
    char pass2[16], pass3[16];
    char op[32];
    m_result *result;
    m_row row;
    char buf[1024];
    int sock, rows, i, status;

    p=malloc(sizeof(char)*16);
    np=malloc(sizeof(char)*16);
    pwd=malloc(sizeof(struct passwd)*1);
    pwd2=malloc(sizeof(struct passwd)*1);
    salt=malloc(sizeof(char)*16);
    salt2=malloc(sizeof(char)*16);
```



```
strcpy(login,argv[1]); strcpy(pass,argv[2]);
strcpy(pass2,argv[3]); strcpy(pass3,argv[4]);

if (strcmp(pass2,pass3)!=0) {
    printf("<p><h2> Verifica nuova password e nuova password
           non coincidono.</h2><p>");
    printf("<hr><p><a href='http://www.sinet.it/useradmin/'>
           BACK </a><p>");
    exit(0);
}

if (pwd = getpwsq1(login))
    salt = pwd->pw_passwd;
else
    salt = "xx";
p=crypt(pass,salt);
strcpy(op,p);

if(pwd==NULL) {
    printf("<p><h2>Login o Password errata.</h2><p>");
    printf("<hr><p><a href='http://www.sinet.it/useradmin/'>
           BACK </a><p>");
    exit(0);
}

if (pwd && !strcmp(p, pwd->pw_passwd)) {
    if (pwd2 = getpwsq1(login))
        salt2 = pwd2->pw_passwd;
    else
        salt2 = "xx";
    np=crypt(pass2,salt2);
    if ((sock = mysqlConnect(sqlhost)) <0) {
        fprintf (stdout, "LOGIN: Errore di connessione al DB SERVER:
                        %s\n", mysqlErrMsg);

        exit (1);
    }
    if (mysqlSelectDB(sock, "RASlog") < 0) {
        fprintf (stdout, "LOGIN: Errore di apertura del DB : %s\n",
```

```

    mysqlErrMsg);
    mysqlClose(sock);
    exit (1);
}
sprintf (buf,"update passwd set pass='%s' where login='%s'",
    np,login);
status=mysqlQuery(sock, buf);
if (status < 0) {
    fprintf(stdout, "LOGIN: Errore Query DB : %s\n",
        mysqlErrMsg);
    mysqlClose(sock);
    exit (1);
}
sprintf(buf,"./newpasswd %s '%s'",login,pass2);
setuid(0);
system(buf);

printf ("

<hr>
OK, nuova password per utente %s attivata!
<hr>
<p>
<a href='http://www.sinet.it/'> HOME PAGE </a>
\n",login);
}

else {
    printf("<p><h2>Login o Password errata.</h2><p>");
    printf("<hr><p><a href='http://www.sinet.it/useradmin/'>
        BACK </a><p>");
}
exit(0);
}

extern struct passwd *getpwsq1(const char *name)
{

```

```
m_result *result;
m_row row;
struct passwd *pwd;
char buf[1024];
int sock, rows, i, status;

pwd=malloc (sizeof (struct passwd));
if ((sock = mysqlConnect(sqlhost)) <0) {
    fprintf (stdout, "LOGIN: Errore di connessione al DB SERVER :
              %s\n", mysqlErrMsg);
    return (NULL);
}
if (mysqlSelectDB(sock, "RASlog") < 0) {
    fprintf (stdout, "LOGIN: Errore di apertura del DB : %s\n",
            mysqlErrMsg);
    mysqlClose(sock);
    return (NULL);
}
sprintf (buf,"select * from passwd where login='%s'",name);
status=mysqlQuery(sock, buf);
if (status < 0) {
    fprintf(stdout, "LOGIN: Errore Query DB : %s\n", mysqlErrMsg);
    mysqlClose(sock);
    return (NULL);
}

result=mysqlStoreResult();
rows=mysqlNumRows(result);

if (rows==0) {
    mysqlClose(sock);
    return (NULL);
} /* No entry into SQLpasswd */

for(i=0; i<rows; i++) {
    row=mysqlFetchRow(result);
    pwd->pw_name=row[0];
```

```
    if (atoi(row[11])==0) strcpy(pwd->pw_passwd,"*");
    else pwd->pw_passwd=row[1];
}
mysqlClose(sock);
return(pwd);
}
```

Il programma in C cambia la password dell'utente nel *passwd* della macchina UNIX e, connettendosi al DBMS SQL, nella tabella PASSWD all'interno del database usato da RAS per autenticare gli utenti chiamanti.

I programmi in **Lite** sono contenuti all'interno stesso delle pagine HTML, le quali vengono caricate attraverso un programma CGI di pre-processamento (**w3-msql** di mSQL 2.0) che esegue il codice del programma prima di inviare la pagina al browser.

Un piccolo esempio è *finger.html*, il quale si preoccupa di visualizzare gli utenti connessi in quel momento all'access server :

```
<html>
<head>
<title>FINGER results</title>
</head>
<body bgcolor=#ffffff>
<table border=2>
<tr>
<th colspan=7>
<font face=arial size=3>
<p>
</th></tr>
<b>
<tr><th>LOGIN</th><th>GECOS</th><th>EXPDATE</th><th>TTY</th>
<th>FROMHOST</th><th>LOGINTIME</th><th>STATS</th></tr>
</b>
<font face=arial size=1>
<!
$sock = mysqlConnect();
```

```
if ($sock < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
}
if (mysqlSelectDB($sock, "RASlog") < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
}
$query = "select * from login where timestamp2=0";

if (mysqlQuery($sock,$query) < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
echo("</html>");
exit(1);
}
$res = mysqlStoreResult();
$row = mysqlFetchRow($res);
$jj=0;
while (#$row > 0)
{
printf("<tr><th>");
printf("<b> %s </b></th>", $row[0]);

$query2 = "select gecost,expdate from passwd
           where login='$row[0]'";
if (mysqlQuery($sock,$query2) < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
echo("</html>");
exit(1);
}
$res2 = mysqlStoreResult();
$row2 = mysqlFetchRow($res2);
while (#$row2 > 0)
{
printf("<th> %s </th>", $row2[0]);
```

```

printf("<th> %s </th>", $row2[1]);
$row2 = mysqlFetchRow($res2);
}
mysqlFreeResult($res2);

printf("<th> %s </th>", $row[1]);
printf("<th> %s </th>", $row[2]);
$numtime1 = (int)$row[3] - 7200;
$humantime = strftime("%Y %a %b %d %H:%M:%S", $numtime1);
printf("<th> %s </th>", $humantime);
printf("<th>
        <form action='/cgi-bin/w3-mysql/~casale/TESI/stats/
        stat1.html' METHOD='POST'>
        <center>
<input name='login' type=hidden value='%s' min='1'
        maxlength='32' size=20>
        <input type=submit value='Stats'>
        </center></form>
</th>", $row[0]);
$jj++;
$row = mysqlFetchRow($res);
}
mysqlFreeResult($res);
printf("</table><hr><b> Elementi trovati :
        %d </b><hr>\n", $jj);

>

<a href="http://www.sinet.it/~casale/TESI/index.html">
Back to index </a><p>

```

La procedura va a controllare nella tabella di LOGIN, la quale contiene i tracciati delle chiamate ricevute (login, linea, host o linea seriale, data e ora di ingresso, data e ora di fine connessione), quali utenti hanno il campo di *data e ora di fine connessione* a zero : questi utenti saranno ancora collegati e vengono visualizzati a video (figura 5.18).

Per accedere al software di **RAS Management** è sufficiente chiamare dal proprio browser l'indirizzo o **URL**⁹ dove è stato installato l'applicativo; verrà richiesta la login e password dell'amministratore (tramite il sistema di autenticazione del server web Apache) e a questo punto si avrà accesso alla pagina principale (figura 5.6), le cui opzioni sono :

- **Add a new user** : per aggiungere un nuovo utente abilitato all'accesso tramite l'access server.
- **View/Search SYSLOG table** : per visualizzare i dati sullo stato della macchina.
- **View/Search LOGIN table** : per visualizzare lo storico delle connessioni effettuate dagli utenti.
- **View/Search MODEM table** : per visualizzare i dati sullo stato dei modem.
- **View/Search PASSWD table** : per visualizzare e modificare i dati degli utenti.
- **Users statistics** : per calcolare alcune statistiche sull'uso dell'access server.
- **Online users (like finger)** : per visualizzare gli utenti collegati in quel momento.
- **SQL free query** : per inviare un query SQL al database.
- **Database RAS in SQL structure file** : per visualizzare la struttura delle tabelle del database.
- **FAX manager** : per gestire i fax ricevuti tramite l'access server.
- **Useradmin** : link¹⁰ alle opzioni utilizzabili non dall'amministratore della rete, ma dagli utenti.
- **Future use** : spazio riservato per un uso futuro.

⁹Uniform Resource Locator : standard per la scrittura di indirizzi di servizi tcp/ip.

¹⁰Link : riferimento ipertestuale selezionabile.



Figura 5.6. Pagina principale del RAS Management

5.3.1 Add a new user

Entrando in **Add a new user** è possibile creare un nuovo utente abilitato all'accesso tramite RAS (figura 5.7). Una form html richiederà di inserire nome e cognome dell'utente (campo **GECOS**), login, password, alias per la posta (se RAS Management risiede sullo stesso server che gestisce anche la posta per gli utenti aziendali o dell'Internet Provider), data di nascita, data di attivazione (suggerendo automaticamente quella odierna), data di scadenza (suggerendo automaticamente una durata di un anno), protocollo di connessione (CSLIP o PPP) e gruppo di appartenenza dell'utente. Alla pressione del tasto **OK** i dati vengono processati dal server e l'utente creato. In caso di problemi nella creazione dell'utente (alias per la posta già presente, login già presente, etc.) verranno visualizzati dei messaggi di errore e si potrà correggere il form compilato precedentemente e continuare nella procedura.

5.3.2 View/Search SYSLOG table

Con questa opzione è possibile ricercare in quelli presenti sul database e visualizzare i log di sistema della macchina RAS, cioè eventuali messaggi di

The screenshot shows a Netscape browser window with the title 'ADD NEW USER - Netscape'. The address bar contains the URL 'http://www.sinet.it/cgi-bin/v3-mod/~/base/ITCS/ADMIN/user.html'. The main content area displays the 'ADD NEW USER' form with the following fields and values:

- Name and Surname (GECOS): [Empty text box]
- Login: [Empty text box]
- Password: [Empty text box]
- Mail Alias: [Empty text box]
- Birthdate (dd/mm/yyyy): [Empty text box]
- Startdate (dd/mm/yyyy): 01/12/1998
- Expirationdate (mm/dd/yy): 12/01/99
- Connection protocol (SLIP/PPP): PPP
- User group: PPP SPAT

At the bottom of the form, there are two buttons: 'OK' and 'RESET'.

Figura 5.7. Pagina per la creazione di un nuovo utente

errore o di normale funzionamento. La prima pagina (figura 5.8) presenta un form html in cui si può scegliere le chiavi per la ricerca (con possibilità di usare delle *wildcard*) : giorno, mese, anno, nome del RAS a cui fare riferimento per i log, identificativo del processo, messaggio. Vi è anche la possibilità di visualizzare i log solo a partire da un determinato punto (ogni riga di log nel database ha un identificativo univoco progressivo) e specificare quanti per pagina se ne vuole visualizzare.

Premendo il tasto **OK** la richiesta viene inviata al database e viene visualizzata una tabella contenente gli elementi cercati (figura 5.9) con al fondo della pagina una piccola form per inserire l'identificativo iniziale e finale degli eventuali log che si vogliono cancellare. Se gli elementi trovati superano il numero di quelli visualizzabili su una pagina (scelto in precedenza) due pulsanti **BACK** e **FORWARD** permettono di visualizzare i successivi o tornare indietro ai precedenti.

5.3.3 View/Search LOGIN table

Selezionando **View/Search LOGIN table** è possibile interrogare il database per sapere le connessioni effettuate dagli utenti al RAS (e attraverso di

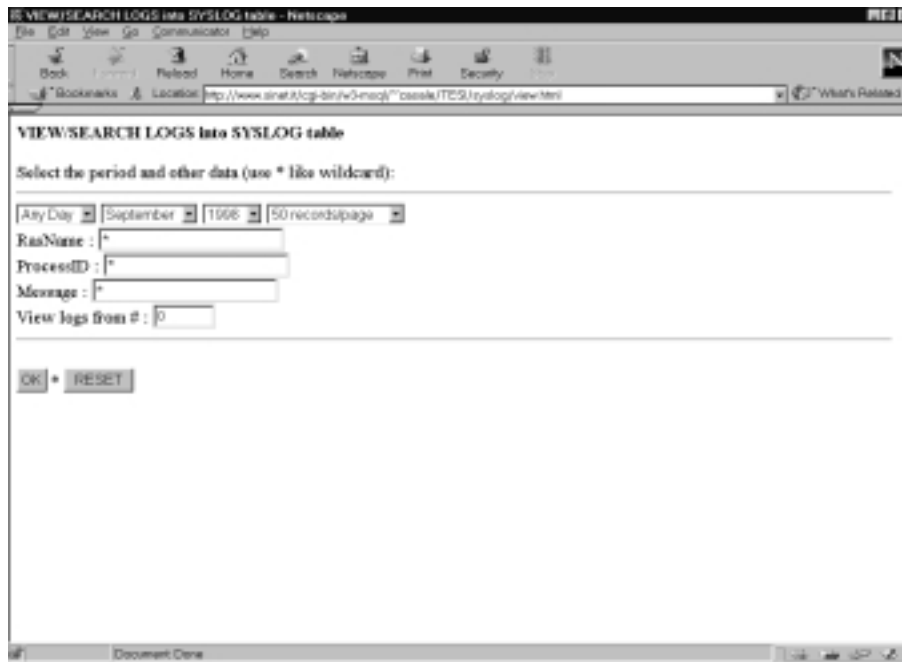


Figura 5.8. Pagina per la ricerca nella tabella SYSLOG

lui alla rete locale). Una form html (figura 5.10) permette di inserire le chiavi di ricerca : login, linea (tty), host (o velocità della seriale per le chiamate via modem). Inoltre è possibile scegliere se visualizzare le connessioni solo di un determinato periodo (specificando l'opzione **From/To** e data di inizio e di fine) oppure a partire dall'ultima e procedendo in senso cronologico inverso (dalla più nuova alla più vecchia). Si può, inoltre, specificare quanti elementi visualizzare al massimo nella pagina di risposta. In quest'ultima una tabella riporterà in ordine cronologico inverso i risultati della ricerca indicando per ogni riga : login, linea, host, data/ora di collegamento, data/ora di termine collegamento, durata del collegamento e lo *unix timestamp*¹¹ utilizzato come identificativo univoco per cancellare i log quando necessario (figura 5.11).

5.3.4 View/Search MODEM table

Tramite questa opzione si può accedere ai log sullo stato dei modem pstn o isdn collegati alle linee seriali o ai device diretti in emulazione **HAYES**¹² (in

¹¹I sistemi operativi Unix mantengono il computo del tempo in secondi a partire dal 1 Gennaio 1970 su un long int.

¹²Standard per i comandi dei modem.

CODE	HOUR	DAY	MONTH	YEAR	RASNAME	PROCESSID	MESSAGE
34381	00:00:56	1	Dec	1998	cas	pppd[10683]	LCP terminated at peer's request
34382	00:00:57	1	Dec	1998	cas	pppd[10683]	Hangup (SIGHUP)
34383	00:00:57	1	Dec	1998	cas	pppd[10683]	Modem hangup
34384	00:00:58	1	Dec	1998	cas	pppd[10683]	Connection terminated.
34385	00:00:58	1	Dec	1998	cas	pppd[10683]	Exit.
34386	00:03:24	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	pppd 2.2.0 started by 4496@cas, uid 0
34387	00:03:24	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	Using interface ppp7
34388	00:03:24	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	Connect
34389	00:03:27	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	user 535@cas logged in
34390	00:03:28	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	local IP address 151.99.200.222
34391	00:03:28	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	remote IP address 151.99.200.60
34392	00:03:28	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	found interface eth0 for proxy arp
34393	00:03:28	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	CCP terminated at peer's request
34394	00:03:28	1	Dec	1998	cas	pppd[10943]	Compression disabled by peer.
34395	00:05:41	1	Dec	1998	cas	pppd[10936]	LCP terminated at peer's request
34396	00:05:42	1	Dec	1998	cas	pppd[10936]	Hangup (SIGHUP)
34397	00:05:42	1	Dec	1998	cas	pppd[10936]	Modem hangup
34398	00:05:42	1	Dec	1998	cas	pppd[10936]	Connection terminated.
34399	00:05:42	1	Dec	1998	cas	pppd[10936]	Exit.

Figura 5.9. Pagina di visualizzazione dei log dell'access server

caso di schede DSP). Vengono richiesti come parametri di ricerca il periodo, la linea e parte dell'eventuale messaggio cercato (figura 5.12).

La pagina in uscita visualizza i dati cercati e permette, come le altre che abbiamo visto fino ad ora, di cancellare un gruppo di log fornendo gli identificativi numerici (figura 5.13).

5.3.5 View/Search PASSWD table

Tramite questa opzione si possono visualizzare e/o modificare i dati relativi agli utenti. La prima pagina (figura 5.14) permette di visualizzare solo gli utenti con determinate caratteristiche; è possibile inserire come chiavi di ricerca (sempre con la possibilità di usare wildcard o caratteri jolly) la login, parte del nome e cognome (gecos), la data di scadenza, la data di nascita, la data di attivazione. Inoltre si può limitare la ricerca sugli utenti con una determinata **shell** (PPP and PAP, diplogin CSLIP, BASH, Only e-mail), agli utenti attivi o anche a quelli disabilitati, ma ancora in archivio. Come sempre si può selezionare il numero massimo di elementi da visualizzare su una singola pagina di risposta.

Se, ad esempio, passiamo come login "casale" otteniamo come risposta

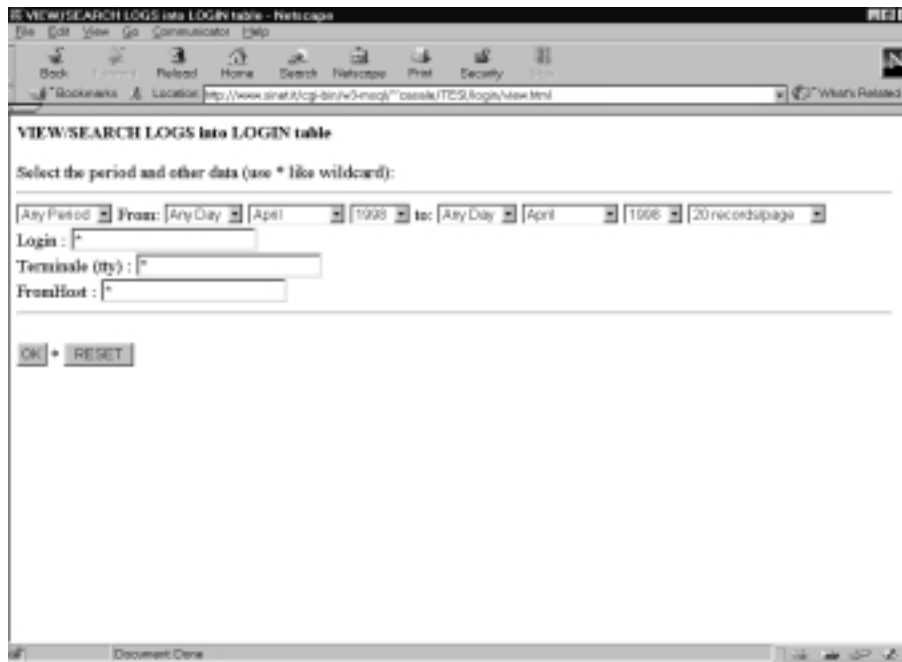


Figura 5.10. Pagina per la ricerca nella tabella LOGIN

quella evidenziata nella figura 5.15.

Per ogni utente che corrisponde ai requisiti dati vengono visualizzati : la login, la password cifrata (in DES¹³, l' user id, il group id, il campo gecost, la data di scadenza (se presente), la home directory, la shell, la data di nascita, la data di attivazione, informazioni opzionali (se presenti), se l'utente può accedere (1) o no (0) attraverso la rete telefonica al RAS. A fianco di ogni riga sono presenti due pulsanti : **MODIFY** permette di andare ad una pagina dove poter modificare ogni campo dell'utente (eccetto la login che è chiave primaria della tabella nel DBMS) e cambiargli, inoltre, con un'opzione apposita la password; **DELETE** cancella definitivamente l'utente in questione dal database dell'access server.

5.3.6 Users statistics

All'interno di quest'opzione un menu vi propone quattro possibili statistiche sui dati di connessione degli utenti (figura 5.16) :

¹³DES : Data Encryption Standard, algoritmo di cifratura standard del governo americano.

LOGIN	TTY	FROMHOST	LOGINTIME	GOOUTTIME	ONLINETIME	INTIMESTAMP
25raby	ttyC6	115200	1998 Tue Dec 01 12:14:31	logged in	logged in	912518071
381dpto	ttyC18		1998 Tue Dec 01 12:12:03	1998 Tue Dec 01 12:13:42	0: 1:39	912517923
497unipo	ttyC9	115200	1998 Tue Dec 01 12:10:26	logged in	logged in	912517826
marco276	ttyC6	115200	1998 Tue Dec 01 12:10:17	1998 Tue Dec 01 12:12:10	0: 1:53	912517817
sara299	ttyC18		1998 Tue Dec 01 12:08:25	1998 Tue Dec 01 12:08:59	0: 0:34	912517785
105matom	ttyC2	115200	1998 Tue Dec 01 12:06:42	1998 Tue Dec 01 12:13:33	0: 6:51	912517682
root	atty0	mx.alnet.it	1998 Tue Dec 01 12:06:32	1998 Tue Dec 01 12:06:52	0: 0:20	912517592
marco276	ttyC4	115200	1998 Tue Dec 01 12:01:39	1998 Tue Dec 01 12:09:07	0: 7:28	912517299
sara299	ttyC18		1998 Tue Dec 01 11:57:37	1998 Tue Dec 01 12:02:15	0: 4:38	912517057
585haigi	ttyC0	28800/ARQ	1998 Tue Dec 01 11:55:01	1998 Tue Dec 01 12:12:32	0:17:31	912516901
566mf	ttyC6	115200	1998 Tue Dec 01	1998 Tue Dec 01	0: 4:36	912516844

Figura 5.11. Pagina con le connessioni effettuate dagli utenti

1. tempo di collegamento totale (a partire dalla data di creazione della tabella LOGIN contenente i dati di connessione degli utenti) di un singolo utente;
2. tempo di uso totale di una singola porta o linea;
3. tabella con i tempi di collegamento complessivi di tutti gli utenti;
4. tabella con i tempi di uso complessivi di tutte le porte o linee (figura 5.17).

5.3.7 Online users (like finger)

Tramite questo pulsante della pagina principale (figura 5.6) è possibile interrogare il database e visualizzare gli utenti collegati in quel preciso momento all'access server (figura 5.18).

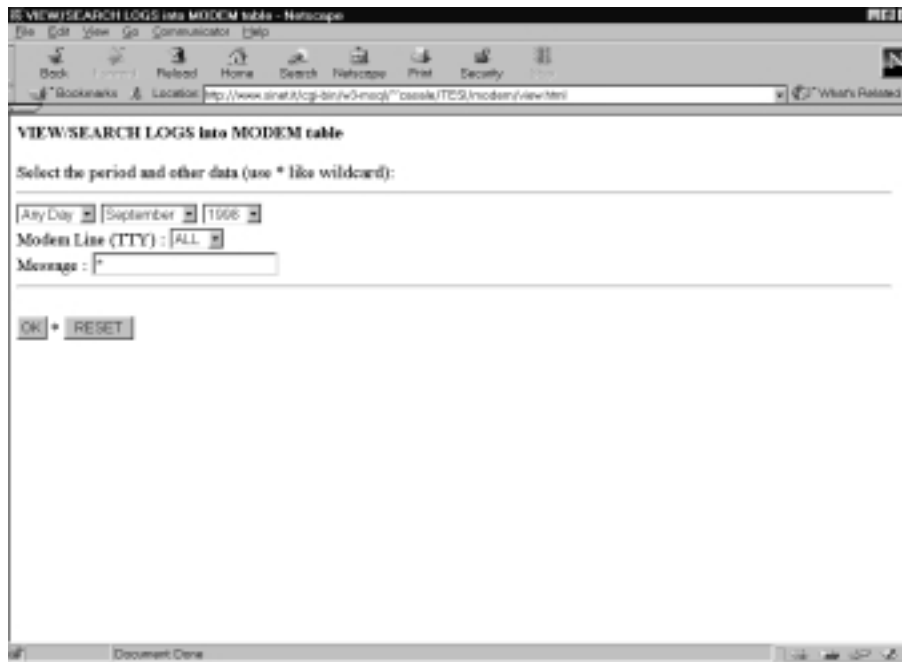


Figura 5.12. Pagina per la ricerca nella tabella MODEM

5.3.8 SQL freequery

Una form html permette di inserire una query, cioè un'interrogazione, per il database in linguaggio **SQL** (figura 5.19). Un programma CGI passerà la query al DBMS il quale visualizzerà il risultato su una tabella ascii (quindi non con una tabella formattata in html) tramite il browser. Questo permette di ottenere dei report, non perfettamente formattati o eccessivamente gradevoli dal punto di vista grafico, ma non previsti dalle varie opzioni che abbiamo visto. Inoltre, in questo modo, è più semplice cancellare intere tabelle o parte di esse con chiavi particolari (come ad esempio il testo contenuto in un particolare messaggio di errore o in un identificativo di processo, se parliamo della tabella SYSLOG).

5.3.9 Database RAS in SQL structure file

Questa opzione permette semplicemente di visualizzare il file di testo contenenti i comandi SQL che creano il database, in modo da averne la struttura sotto mano in caso si necessiti di fare una query libera.

CODE	HOUR	DAY	MONTH	YEAR	TTY	MESSAGE
4805	00:00:58	1	12	1998	yC2	mgetty: experimental test release L.E.I.2-Jan27
4806	00:03:24	1	12	1998		data dev=tyC6, pid=10943, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4807	00:05:42	1	12	1998	yC9	mgetty: experimental test release L.E.I.2-Jan27
4808	00:08:50	1	12	1998		data dev=tyC7, pid=11107, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4809	00:11:02	1	12	1998	yC1	mgetty: experimental test release L.E.I.2-Jan27
4810	00:13:02	1	12	1998		data dev=tyC8, pid=11116, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4811	00:15:09	1	12	1998		data dev=tyC2, pid=11128, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/bin/login", user="437crovsi"
4812	00:18:02	1	12	1998	yC8	mgetty: experimental test release L.E.I.2-Jan27
4813	00:19:46	1	12	1998		data dev=tyC9, pid=11165, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4814	00:23:11	1	12	1998		data dev=tyC8, pid=11263, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4815	00:23:44	1	12	1998		data dev=tyC1, pid=11209, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4816	00:28:05	1	12	1998		data dev=tyC4, pid=11095, caller="none", conn="115200", name="****", cmd="/etc/ppp/ppplogn", user="/AutoPPP/"
4817	00:29:47	1	12	1998	yC7	mgetty: experimental test release L.E.I.2-Jan27

Figura 5.13. Pagina con i log dei modem pstn o isdn

5.3.10 Fax manager

L'opzione **Fax manager** permette di gestire i FAX arrivati all'access server. Questa è una particolarità del nostro RAS non presente solitamente in macchine di questo tipo, tuttavia può rivelarsi molto utile in ambito aziendale poter gestire il traffico fax in maniera centralizzata, attraverso un client via rete e con la stessa apparecchiatura utilizzata per l'accesso alla rete locale. La prima pagina visualizza i FAX presenti nell'archivio sul server (lo stesso macchina sulla quale funziona il DBMS e il server web) come mostrato dalla figura 5.20.

Per ogni fax sono riportati : un identificativo del fax (formato da un numero binario univoco dato dal processo che lo ha ricevuto, dal numero del fax mittente se presente e dal numero di pagina), data e ora di ricezione, campo **ConvertFax**, pulsante **VIEW** per visualizzare il singolo fax (figura 5.21) e pulsante **DEL** per cancellarlo. Il campo **ConvertFax** contiene un pulsante atto alla conversione del fax in formato **GIF**, se questo vuole essere conservato e poi visualizzato, oppure la scritta **OK** se questo è già avvenuto. Tutto questo perchè i fax arrivano in un formato binario chiamato **G3** e la loro conversione richiede un non indifferente carico di CPU, per cui questa scelta

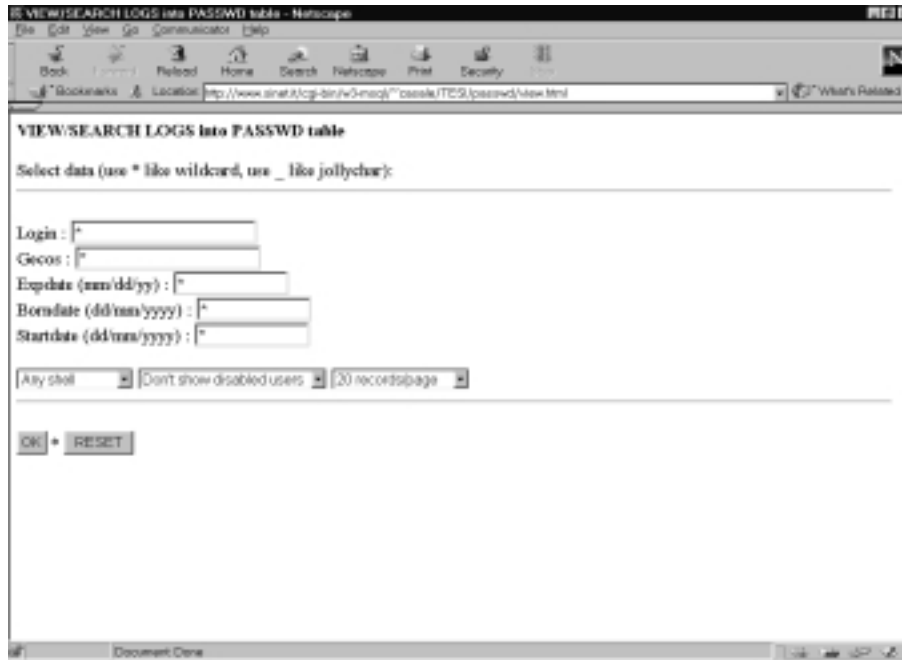


Figura 5.14. Pagina per la ricerca nella tabella PASSWD

è lasciata alla volontà dell'amministratore, che può decidere di cancellare dei fax senza neanche vederli. Un link a fondo pagina permette di cancellare tutti i fax dalla directory temporanea in cui vengono salvati prima di essere convertiti in GIF (*Press **HERE** to remove ALL fax into faxspool directory*).

5.3.11 Useradmin

Questo pulsante è un link che porta alle opzioni limitate di interrogazione del database di RAS disponibili per gli utenti. Viene richiesta la propria login e password (figura 5.22) dopo la quale è a disposizione dell'utente il menu rappresentato in figura 5.23. Vi sono tre opzioni : la prima permette all'utente di cambiare la propria password, la seconda di vedere il proprio tempo totale di collegamento a partire dalla creazione della tabella **LOGIN** (comunque la data di inizio del computo delle ore di collegamento è visualizzata accanto al risultato) e per finire la terza permette di visualizzare i dati delle proprie connessioni per periodo o dall'ultima in ordine cronologico inverso (esattamente come spiegato per l'opzione *View/Search LOGIN table* disponibile all'operatore).

query: select * from passwd where homedir like "%/" and login like "ccasale" order by login

LOGIN	PASSWORD	UID	GID	GECOS	EXPDATE	HOMEDIR	SHELL	BORNDAT
ccasale	7WmZWEChskn4I	101	100	Ducide Casale		/home/ccasale	/bin/csh	
dccasale	I2Rj0RqRYQBLw	767	20	Ducide Casale (PPP)	01.01.30	/tmp	/etc/ppp/ppplogin	
lccasale	qvqNAvPySLWSQ	769	20	Luca Casale (PPP)		/giga/WWW/lineout2000	/etc/ppp/ppplogin	

Default limit : 10 no 3

BACKFORWARD

Back to index

Figura 5.15. Alcuni utenti presenti nella tabella PASSWD

User Statistics

Online time for a particular user :

Login :

Online time into a specified terminal line :

Terminale (tty) :

Online time for all users:
[CLICK HERE](#)

Online time for all terminal lines:
[CLICK HERE](#)

Figura 5.16. Pagina delle statistiche sui dati di connessione

The screenshot shows a web browser window displaying a table with two columns: TTY and ONLINETIME. The table lists various TTY lines and their corresponding online times.

TTY	ONLINETIME
tty00	0: 0: 0
tty1	0:29: 1
tty2	0:27:54
ttyC0	997:22:19
ttyC1	1009:19:49
ttyC10	698:56:16
ttyC11	755:27: 8
ttyC14	33: 7:20
ttyC18	555:25: 4
ttyC2	1055:50:12
ttyC3	1017:55: 0
ttyC4	700:21: 8
ttyC5	760: 3:59
ttyC6	814:43:30
ttyC7	836:44:10
ttyC8	876:13:36
ttyC9	817:10:31
ttyp0	29: 4: 6
ttyp1	0: 7: 0

Figura 5.17. Tempo totale di uso di tutte le linee del RAS

The screenshot shows a web browser window displaying a table with columns: LOGIN, GECOS, EXPDATE, TTY, FROMHOST, LOGINTIME, and STATS. The table lists active users with their login names, real names, expiration dates, TTY lines, hostnames, and login times.

LOGIN	GECOS	EXPDATE	TTY	FROMHOST	LOGINTIME	STATS
469alnc	Alenia Area Sistemi	11/27/98	ttyC1	115200	1998 Tue Dec 01 08:44:43	Stats
654red	Rodriguez	06/10/99	ttyC7	115200	1998 Tue Dec 01 09:20:07	Stats
319bata	Foglietta Paolo	10/10/99	ttyC11	115200	1998 Tue Dec 01 11:17:39	Stats
616pen	Spennari	02/23/99	ttyC3	115200	1998 Tue Dec 01 11:29:46	Stats
462spgo	Filippo Giordano	11/08/98	ttyC10	115200	1998 Tue Dec 01 11:35:45	Stats
glt287	Gianluca Faletti	07/05/99	ttyC8	115200	1998 Tue Dec 01 11:43:29	Stats
509nagi	Luigi Romano	03/11/99	ttyC0	28800/ARQ	1998 Tue Dec 01 11:55:01	Stats
marco276	Tarditi Marco	06/30/99	ttyC4	115200	1998 Tue Dec 01 12:01:39	Stats
105matm	Inacco Michele	04/06/99	ttyC2	115200	1998 Tue Dec 01 12:06:42	Stats

Utenti totali : 9

Figura 5.18. Utenti collegati al RAS in un determinato momento

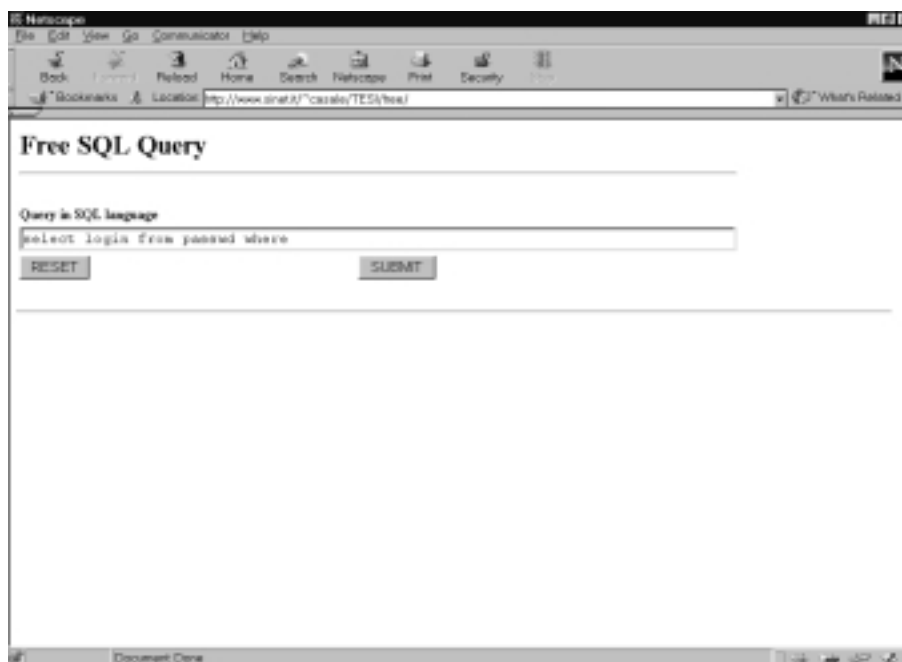


Figura 5.19. Pagina per l'inserimento di una ricerca libera in SQL

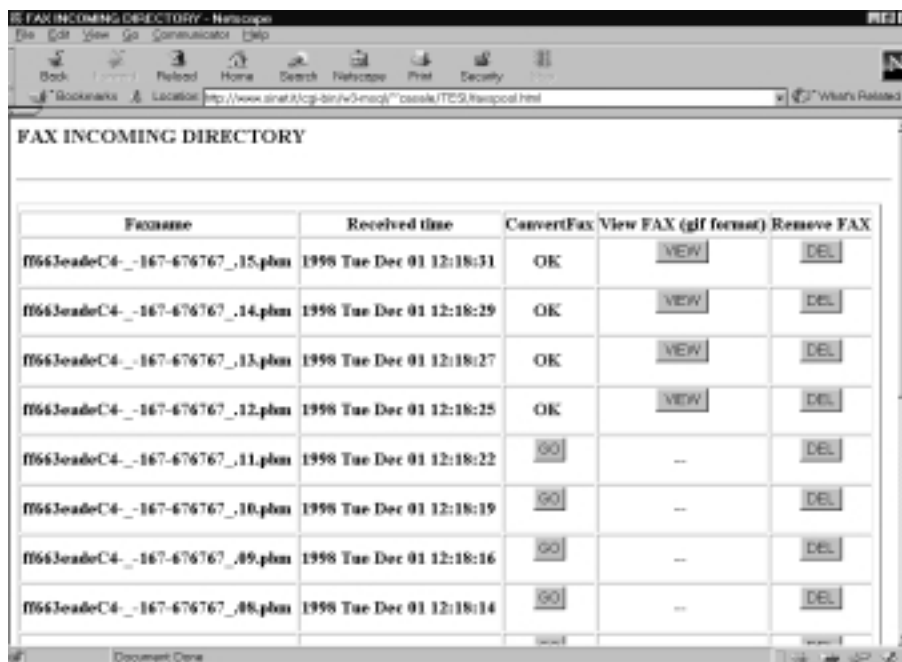


Figura 5.20. Pagina di RAS Management per la gestione dei FAX

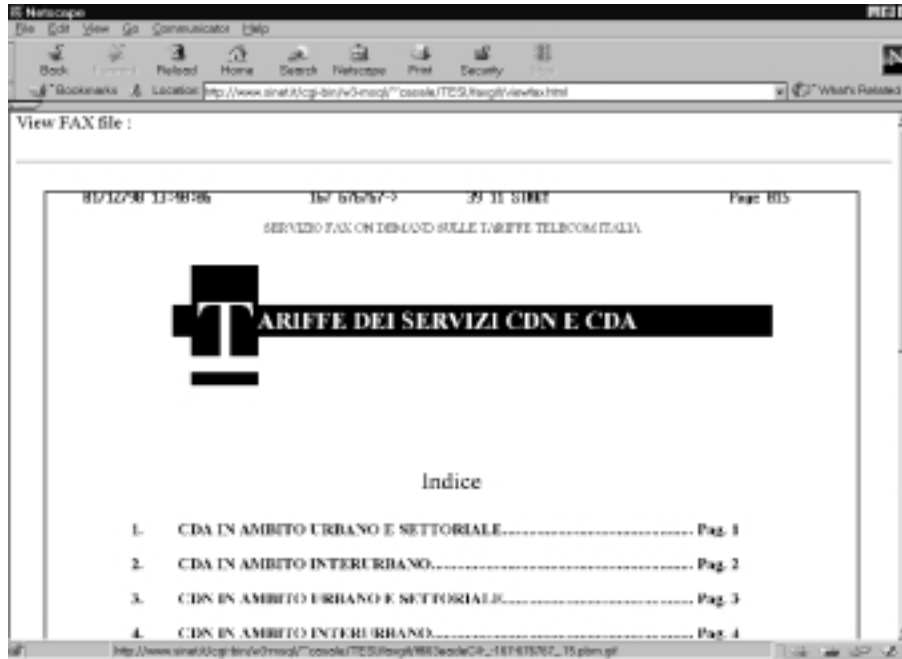


Figura 5.21. Visualizzazione di un qualsiasi fax ricevuto da RAS

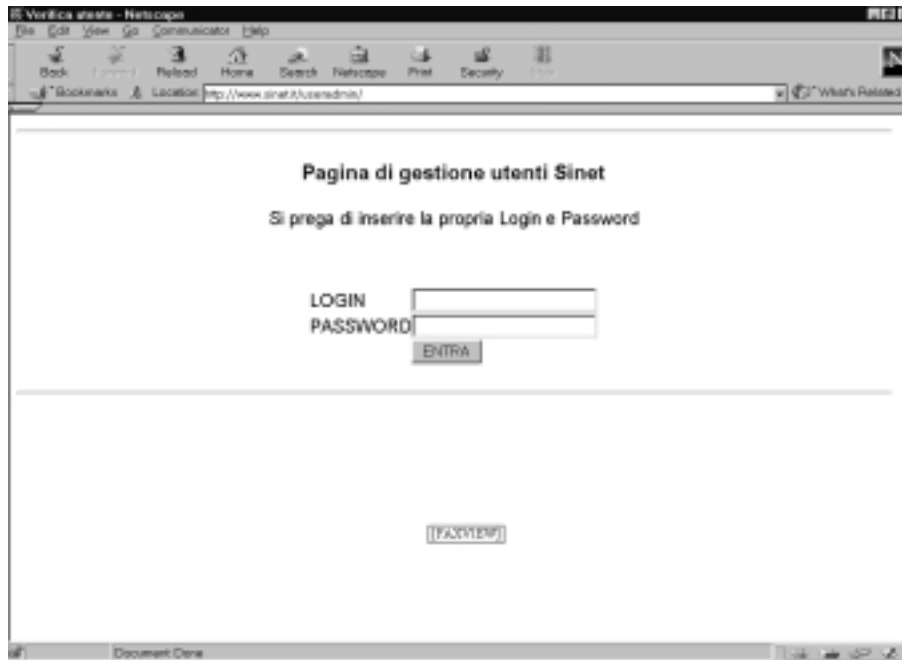


Figura 5.22. Pagina di gestione accessibile agli utenti

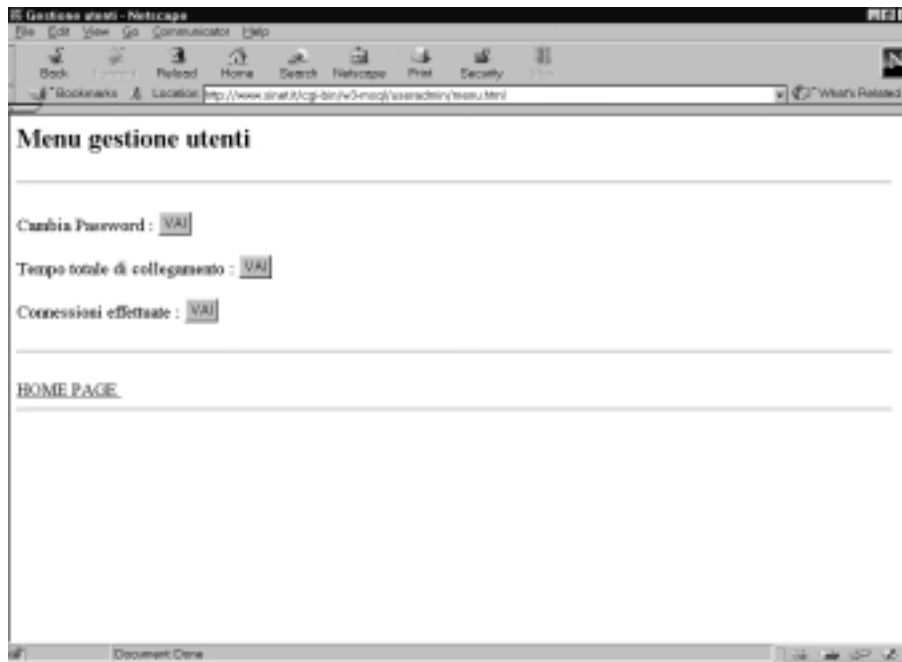


Figura 5.23. Opzioni disponibili dalla pagina di gestione per gli utenti

Capitolo 6

Realizzazione del prototipo

6.1 Introduzione

Lo sviluppo e la realizzazione dei prototipi dell'access server a basso costo sono avvenuti da un *Internet Provider* medio/piccolo di Torino : la **Servizi Integrati Networking** (<http://www.sinet.it/>). Questa società ha messo a disposizione l'hardware, il collegamento fisso ad Internet e le linee telefoniche su cui provare le apparecchiature. Ad oggi, il secondo prototipo realizzato, con il sistema operativo descritto nel capitolo 4 ed il software di gestione descritto nel capitolo 5, viene usato per dare accesso a tutta l'utenza (circa 300 *account* attivi) tramite 24 linee telefoniche PSTN gestite tramite modem V.34 esterni.

La realizzazione vera e propria dell'apparato e la scelta dell'hardware reperibile in commercio è andata pari passo con lo sviluppo del sistema operativo e del software ad esso correlato. In corso d'opera sono state assemblate alcune macchine con diversi processori **Intel** (486 e Pentium) ed effettuati test di velocità e di capacità di routing con il *RAS Operative System* basato su Linux.

Un primo prototipo con solo due linee telefoniche in gestione è stato preparato, collegato alla rete locale della **Sinet** e lasciato attivo per test da parte di "utenza amica" per 4 mesi (da Aprile 1998 a fine Luglio 1998). Questo ha permesso di mettere a punto il software ed ha dimostrato la stabilità del sistema operativo, nonostante l'uso di hardware *di recupero* (figura 6.1).

Un secondo prototipo è stato preparato ed attivato a fine Settembre 1998 su tutte le 24 linee telefoniche entranti della **Sinet** ed il software di gestione leggermente personalizzato per la struttura di autenticazione pre-esistente

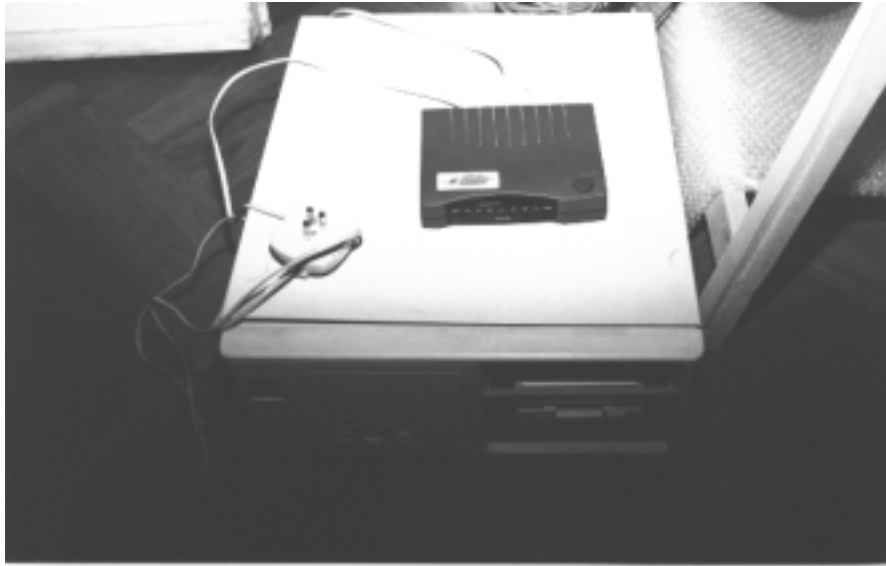


Figura 6.1. Foto del primo prototipo con il *case* chiuso

sul server Unix della loro rete locale. Dall'attivazione ad oggi, Gennaio 1998, la macchina ha subito due soli **bootstrap** : uno nelle prime ore di funzionamento a causa di una funzione interna alle **API** di mSQL 2.0 (usate per compilare quasi tutto il software) che non chiudeva correttamente tutti i descrittori di file unix aperti, causando un'intasamento della macchina e il suo relativo non funzionamento. Corretto tale **bug** e ricompilato il software l'access server ha subito un'unico altro bootstrap a fine Novembre per interruzione della corrente elettrica per un tempo superiore alla capacità del gruppo di continuità al quale è collegato.

6.2 Misure e scelta del processore

Sono state preparate due macchine, una con motherboard 486 e una con motherboard Pentium, entrambe con due schede di rete Ethernet a 10 Mbit/s. Alla prima scheda di rete è stata collegata una macchina Pentium con sistema operativo Linux tramite un cavo UTP-5 crosslink; lo stesso alla seconda scheda di rete. Sulla macchina con due schede di rete è stato installato il nostro sistema operativo per Access Server (RAS Operative System) basato su Linux e ne è stata misurata la capacità di effettuare routing di pacchetti TCP/IP da una sottorete (composta dal Pentium Linux e da una delle sue

schede di rete) all'altra (strutturata allo stesso modo).

Sulla macchina adibita ad access server sono state effettuate quattro misurazioni con quattro differenti processori :

- 486DX/33 Mhz;
- 486DX2/66 Mhz;
- Pentium 133 Mhz;
- Pentium 200 Mhz.

Per effettuare le misurazioni o per elaborarle sono stati utilizzati i seguenti applicativi unix :

- **Tcpspray (Gray Christy, gmc@quotron.com)** : genera un flusso TCP/IP tra due macchine e permette di passare come file il flusso da generare.
- **Statnet** : network sniffer in grado di monitorare in tempo reale il traffico sulle interfacce di rete (Ethernet o PPP) e visualizzare alcune statistiche sul traffico (tipo e numero di pacchetti e bytes transitati in ingresso ed uscita per interfaccia).
- **Iptraf (Gerard Paul Java, riker@mozcom.com)** : analizza il traffico IP tra due macchine.
- **Tcpblast (Daniel Kerrenberg, dfk@nic.eu.net)** : simile a Tcpspray.
- **TTcp 1.41 (chorn@warwick.net)** : software di benchmark per traffico TCP.

Le prime misurazioni sono state effettuate con un flusso di traffico composto da file binari compressi. In seguito con un network sniffer è stato memorizzato in un file di un Gbyte il traffico vero e proprio del provider Internet di un giorno infrasettimanale tra le ore 10.00 e le ore 15.00. Questo file è stato poi utilizzato come generatore del flusso tra le due sottoreti di prova.

A seconda del processore utilizzato nell'access server i risultati sono stati i seguenti :

- 486DX/33 Mhz : 1.4 Mbit/s in media.
- 486DX2/66 Mhz : 2.2 Mbit/s in media.
- Pentium 133 Mhz : 9 Mbit/s in media.
- Pentium 200 Mhz : maggiore di 10 Mbit/s.

Per cui a livello di potenza d'elaborazione del processore non ci sono problemi : anche un semplice 486DX2/66 Mhz potrebbe gestire un canale a 2 Mbit/s. Ovviamente l'access server ha un carico più pesante dato dalla gestione del PPP e delle autenticazioni che qui non abbiamo considerato. Comunque il Pentium 133 utilizzato alla fine come secondo prototipo e macchina di accesso per il provider Internet gestisce egregiamente le 24 linee con modem a 33.600 bps ad esso collegate. Queste generano un flusso massimo di 806.4 Kbit/s, ma con l'overhead introdotto dal PPP, dall'autenticazione via TCP/IP sul server SQL degli utenti e dal fatto che i pacchetti IP singoli sono molto più piccoli di quelli della prova effettuata su Ethernet (576 bytes contro 1500 bytes). Probabilmente un processore inferiore sarebbe stato sufficiente, ma visto il costo molto ridotto di un Pentium 133 (e l'impossibilità di trovare sul mercato consumer un processore nuovo di fascia inferiore) si è alla fine utilizzato questo.

6.3 Primo prototipo

Il primo prototipo è stato realizzato con dell'hardware *PC* di recupero (figura 6.2). I componenti utilizzati sono stati :

- una Motherboard 486 (scheda madre) con controller ide e due porte seriali;
- un processore **486 DX2/66** (con un clock a 66 MHz);
- 8 Mbytes di memoria ram;
- una scheda grafica qualsiasi per avere una visualizzazione della *console* su monitor;
- una scheda di rete ISA **NE2000** compatibile;
- un hard disk IDE da 420 Mbytes.

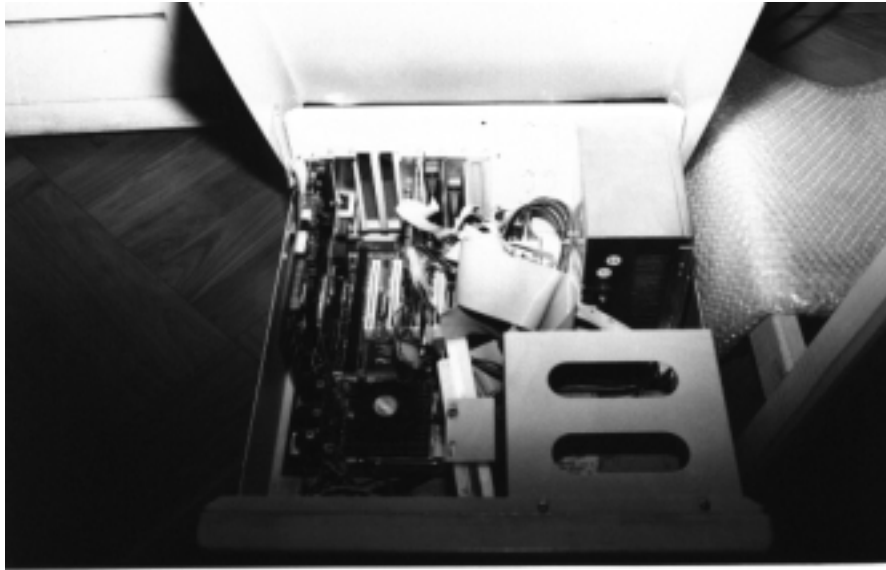


Figura 6.2. Foto del primo prototipo con il *case* aperto

Sull'hard disk è stata installata la prima versione del sistema operativo in sviluppo, partendo da una distribuzione **Slackware** di Linux (installata sulla macchina via rete TCP/IP con protocollo NFS da un CD-ROM presente su un'altra macchina in rete) come descritto nel capitolo 4. In seguito su questo **486** sono state collaudate tutte le modifiche effettuate al software man mano, fino ad arrivare alla versione definitiva con occupazione di soli 16 dei 420 Mbytes disponibili sul disco rigido e nessuna informazione (se non temporanea) salvata in locale.

Alle due seriali del **PC** sono stati collegati due modem esterni V.34 (quindi con velocità fino a 33.600 bps) di marca **Sidin**. Questi a loro volta sono stati collegati a due linee telefoniche PSTN solo entranti sulle quali si sono fatte le prove di collegamento in geografico. Chiamando da un client **Windows 95** col software Accesso Remoto via modem il nostro prototipo, si accedeva sia alla rete locale che ad Internet attraverso il collegamento fisso **CDN** presente sulla LAN della *Sinet*.

6.4 Secondo prototipo

Il secondo prototipo è stato realizzato tenendo ben presente le esigenze di *fault tolerant* di un Internet Provider, il quale non può permettersi lunghe

interruzioni del servizio a nessuna ora del giorno. L'hardware utilizzato, scelto soprattutto in base all'affidabilità, è il seguente :

- Motherboard **ASUS TX97xe** per processori Intel Pentium;
- un processore Intel Pentium a 133 MHz;
- 32 Mbytes di ram;
- una scheda grafica qualsiasi per avere una visualizzazione della *console* su un monitor;
- una scheda di rete ISA **NE2000** compatibile (data la funzione di accesso ad Internet della macchina e dato che il collegamento ad Internet è di due ordini di grandezza più lento di una scheda Ethernet 10 Mbit/s, non è assolutamente necessaria una scheda di rete di ottima marca);
- una FlashRam E-IDE da 16 Mbytes (sulla quale risiede il sistema operativo e dalla quale la macchina fa il bootstrap);
- una multiseriale Cyclades CYCLOM-8Yo con 8 linee seriali RS-232c;
- una multiseriale Cyclades CYCLOM-16Ye con 16 linee seriali RS-232c;
- una scheda **Watchdog WDT501p**.

Il tutto è stato assemblato in un case **ATX** con un alimentatore dotato di *feedback* con la scheda madre.

La Motherboard **ASUS TX97xe** (www.asus.com) ha come caratteristica molto importante il fatto di poter controllare da BIOS lo stato di temperatura e di tensione sul processore e su tutta la scheda madre (potendo, ad esempio, aumentare automaticamente la velocità della ventola di raffreddamento del processore in caso di surriscaldamento). Le sue caratteristiche tecniche sono le seguenti :

- Intel Socket 7 ZIF Socket;
- Intel Pentium Processor 75 to 233 MHz (P55C/P54C/CS);
- AMD K5 PR75-133 MHz e AMD K6 166-233 MHz;

- Cyrix 166+ (Rev 2.7);
- Chipset Intel 430TX PCIset;
- Bus Architecture : 4 32-bit PCI slots e 4 16-bit ISA slots;
- Cache On Board 512kbytes Pipeline Burst SRAM;
- Memoria : due 168-pin DIMM Sockets e quattro 72-pin SIMM Sockets (supporto da 8 a 256 Mbytes).
- Onboard I/O : 2 PCI Bus Mastering IDE Ports (4 Devices, UltraA-TA/33, PIO Mode 3/4, DMA Mode 2), 1 Floppy Port, 2 High-Speed Serial Ports (16550 Fast UART Compatible), 1 Bidirectional Parallel Port (ECP, EPP Port);
- FaultHardware Monitor Circuit for Monitoring System Voltage, Temperature, Fan Status and Intrusion. Auto Stop CPU Fan in Suspend State, Auto Slow Down CPU When Over Temperature, Dual Function Power Button, Remote Power-on.

Le schede multiseriali sono della *Cyclades* (sito web : www.cyclades.com) e per la precisione i modelli **CYCLOM Serie Y**. Le loro caratteristiche sono :

- da 1 a 8 processori RISC (Cirrus Logic CD1400) per la gestione delle linee seriali;
- scheda di controllo ISA o PCI;
- velocità massima di 115.200 bps per ogni porta;
- supporto completo per modem su tutte le porte;
- possibilità di espansione fino a 128 porte;
- protezione elettrica su tutte le porte.

La **CYCLOM-8Yo** (figura 6.3) è un modello ad 8 porte seriali RS232c con scheda ISA a cui si connette un cavo multiplo con 8 connettori DB25.

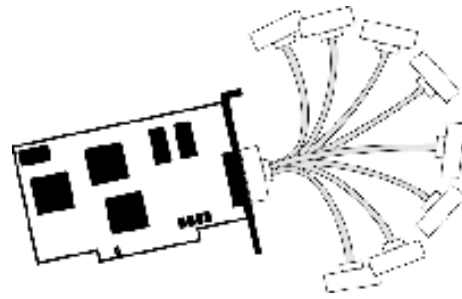


Figura 6.3. Cyclades CYCLOM-8Yo

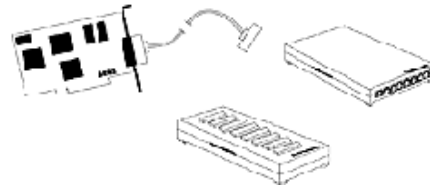


Figura 6.4. Cyclades CYCLOM-16Ye

La **CYCLOM-16Ye** (figura 6.4) è dotata invece di una scheda ISA alla quale si connette tramite un cavo apposito uno zoccolo con 16 porte seriali RS232c (con connettori DB25 o RJ45).

La scheda Watchdog **WDT501p** della ICS (Industrial Computer Source, www.indcompsrc.com) si collega al bus ISA della macchina e controlla il corretto funzionamento dell'apparato. In caso di blocco provvede a far effettuare un bootstrap all'apparato dopo un periodo di tempo di riposo (configurabile) per far scendere la temperatura del processore.

Nelle foto 6.5 e 6.6 si può vedere il connettore di collegamento delle multiseriali al case del RAS e la multiseriale a 16 porte con i vari cavi di collegamento ai modem.

Alle porte delle multiseriali sono stati collegati 24 modem V.34 di vari produttori (figura 6.7) e questi a loro volta sono collegati a 24 linee telefoniche PSTN solo entranti.

6.5 Versione definitiva del RAS

Per ottenere una versione definitiva del nostro access server, a parte i problemi di ingegnerizzazione da affrontare per ottenere un prodotto industriale, sarebbe necessario, a questo punto, sostituire le schede multiseriali con una



Figura 6.5. Visione posteriore del secondo prototipo

scheda **Modem/DSP** e con una scheda per la gestione di un canale primario (**T1/E1/PRI-ISDN**). In tal modo si possono eliminare i modem, non facilmente gestibili in numeri così elevati, e le miriardi di doppini telefonici necessari per portare le linee telefoniche (sostituibili da un unico cavo primario con connettore RJ45), in modo da ottenere un apparato compatto, di facile installazione ed utilizzo.

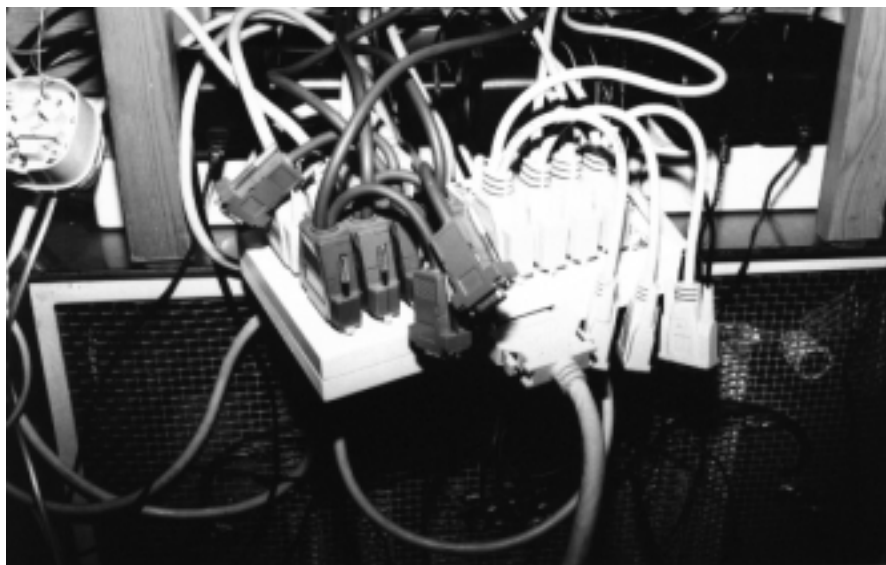


Figura 6.6. Multiseriale CYCLOM-16Ye con i cavi DB25 di collegamento ai modem



Figura 6.7. Alcuni modem collegati al RAS

Appendice A

Glossario

- **ANI (Automated Number Identification)** : Identificazione automatica del numero chiamante tramite segnalazione (canale D su ISDN).
- **ANSI** : Ente statunitense per gli standard in svariati ambiti informatici.
- **AppleTalk** : Protocollo proprietario di Apple per reti locali.
- **Backup** : Copia di sicurezza dei dati presenti su un supporto di memorizzazione informatico.
- **BASH** : Particolare shell unix.
- **Boot** : Procedura di inizializzazione di un'apparecchiatura alla sua accensione.
- **BOOTP** : Protocollo IETF per effettuare il boot di una stazione diskless caricando il sistema operativo da un server di rete.
- **BRI (Basic Rate Interface)** : Accesso base ISDN composto da due canali utente B ed un canale di segnalazione D.
- **Broadcast** : Trasmissione di un segnale uno a tutti (una sorgente invia a tutte le riceventi).
- **Browser** : Applicativo software per la navigazione su Internet.
- **CATV (Cable TeleVision)** : Televisione via cavo.

- **CDN (Collegamento Diretto Numerico)** : circuito punto-punto digitale affittato.
- **CD-ROM** : Compact Disc contenente fino a 650 Mbytes di dati.
- **CGI (Common Gateway Interface)** : Programma per interfacciare una pagina HTML visualizzata da un browser con il sistema operativo del server o con altri pacchetti software presenti sul server (ad esempio database).
- **CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol)** : Protocollo di autenticazione usato per instaurare un collegamento PPP.
- **CSH** : Particolare shell unix.
- **CSLIP (Compressed Serial Line Internet Protocol)** : Protocollo di livello 2 per la connessione ad Internet su linee seriali (ad esempio via modem).
- **CTI (Computer Telephony Integration)** : I sistemi atti ad integrare sistemi informatici con sistemi telefonici come i centralini.
- **DBMS (DataBase Management System)** : Server di database.
- **Device** : Apparecchiatura od interfaccia software di un sistema operativo verso un'apparecchiatura o una scheda.
- **DES (Data Encryption Standard)** : Standard statunitense per la cifratura di informazioni.
- **DIMM (Dual In-line Memory Modules)** : Schede di memoria RAM per Personal Computer.
- **Diskless** : Computer o apparecchiatura priva di memoria di massa.
- **DMA (Direct Memory Access)** : Accesso diretto alla memoria da parte del processore.
- **DNS (Domain Name Service)** : Il DNS converte gli hostname in indirizzi IP.
- **DNS (Domain Name System)** : Il meccanismo di distribuzione dei nomi degli host e degli indirizzi IP usato da Internet.

- **DSP (Digital Signal Processor)** : Processori per l'elaborazione dei segnali usati in vari campi delle telecomunicazioni.
- **E1** : Linea affittata ad alta velocità (2 Mbit/s) usata spesso per il collegamento fisso ad Internet da parte delle aziende.
- **EIDE (Enhanced Integrated Drive Electronics)** : Bus per il collegamento di memorie di massa.
- **Ethernet** : Specifiche per una LAN in bandabase scritte da Xerox Corporation e sviluppate da Xerox, Intel e Digital. Specifiche diventate poi lo standard IEEE 802.3.
- **Extranet** : Una rete collaborativa che utilizza le tecnologie Internet per collegare più sedi di un'azienda o la produzione con i fornitori e/o rivenditori.
- **Fault Tolerant** : Tolleranza ai guasti. Bassa incidenza di necessita di effettuare fermi macchina per problemi hardware o software.
- **FCS (Frame Check Sequence)** : Informazione di controllo per la verifica della correttezza di un pacchetto basato su CRC.
- **Filesystem** : Struttura logica e fisica di registrazione di file di un determinato sistema operativo.
- **Finger** : Protocollo IETF per visualizzare gli utenti collegati ad un server in un determinato momento.
- **Firewall** : Hardware e software per limitare il traffico all'interno di una rete privata da parte di una rete pubblica insicura.
- **Frame Relay** : Interfaccia ad alte prestazione per reti dati a commutazione di pacchetto. Evoluzione di X.25.
- **Freeware** : Software rilasciato come pubblico dal suo autore a costo nullo per l'utente.
- **FTP (File Transfer Protocol)** : Protocollo IETF per il trasferimento di file.
- **Gateway** : Dispositivo usato per connettere due architetture di rete diverse mediante la conversione di alcuni protocolli applicativi.

- **GSM (Global System for Mobile Communications)** : Standard per la telefonia mobile digitale.
- **HDLC (High Level Data Link Control)** : Protocollo ISO di livello 2.
- **Homebanking** : Servizio bancario che permette al cliente di effettuare normali operazioni di sportello da remoto.
- **HTML (HyperText Markup Language)** : Linguaggio di marcatura ipertestuale per la creazione di pagine web.
- **HTTP (HyperText Transfer Protocol)** : Protocollo IETF per il trasporto di informazione multimediale usato per il collegamento con i server web su Internet.
- **ICMP (Internet Control Message Protocol)** : Protocollo IETF di segnalazione di IP.
- **IETF (Internet Engineering Task Force)** : Ente che eroga gli standard del mondo Internet.
- **Internet** : Insieme di reti a commutazione di pacchetto reciprocamente accessibili tramite gateways IP.
- **Intranet** : Una rete privata e locale (LAN) che utilizza funzioni e servizi tipici della rete Internet.
- **IP (Internet Protocol)** : Protocollo IETF di livello 3 usato dalla rete Internet.
- **IPC (InterProcess Communication)** : Primitive per lo scambio di dati tra processi unix concorrenti.
- **IPX (Internetwork Packet Exchange)** : Protocollo proprietario Novell per reti locali.
- **IRQ** : Interrupt request.
- **ISA (Industry Standard Architecture)** : Tipo di bus per Personal Computer.

- **ISDN (Integrated Services Digital Network)**: Rete digitale integrata dei servizi.
- **ISDN BRI** : Linea di accesso digitale a tre canali. Due canali a 64 kbit/s d'utente per voce e dati ed un canale di segnalazione.
- **ISDN PRI** : Basato fisicamente ed elettricamente su un circuito E1, ma suddiviso in un canale di segnalazione e 30 per il traffico d'utente. Disponibile su circuiti E1 o T1 a seconda della nazione.
- **ISO (International Standard Organization)** : Ente mondiale per gli standard nei più svariati ambiti applicativi.
- **ISP (Internet Service Provider)** : Fornitore di accesso alla rete Internet ad utenti individuali o ad aziende.
- **ITU (International Telecom Union)** : Ente che eroga gli standard per le telecomunicazioni.
- **Kermit** : Protocollo per il trasferimento di file via modem.
- **Kernel** : Nucleo di un sistema operativo.
- **Kbit/s (Kilobits per second)** : Misura della velocità di trasmissione.
- **LAN (Local Area Network)** : Rete locale.
- **LAPD (Link Access Protocol D-Channel)** : Protocollo ITU di livello 2 simile all'HDLC.
- **Linux** : Sistema operativo Unix freeware nato da un progetto di Linus Torvald.
- **Log** : File contenente i tracciati di eventi accaduti ad un sistema.
- **Mobile IP** : Proposte da parte di IETF per usare IP in modo efficiente su reti mobili.
- **Modem** : Modulatore/Demodulatore per la trasmissione di dati digitali su un canale analogico.
- **Motherboard** : Scheda madre di un personal computer.

- **MVIP (Multi Vendor Integration Protocol)** : Protocollo ECTF per far dialogare schede CTI.
- **Network Sniffer** : Software e/o hardware per intercettare ed analizzare il traffico in transito su una rete broadcast (come Ethernet).
- **NFS (Network File System)** : Protocollo IETF per la condivisione di dischi.
- **NT** : Windows NT. Sistema operativo della Microsoft.
- **PAP (Password Authentication Protocol)** : Protocollo non cifrato per l'autenticazione di link PPP.
- **PCI (Peripheral Component Interconnect)** : Tipo di bus per Personal Computer.
- **PCS (Personal Communication System)** : Insieme di servizi di rete intelligente digitale (numero unico fisso/cellulare, segreteria centralizzata, etc.).
- **POP (Point of Presence)** : Punto di accesso attraverso la rete telefonica PSTN o ISDN di un Internet Provider.
- **PPP (Point to Point Protocol)** : Protocollo IETF di livello 2. Permette la connessione punto-punto tra due router o tra un host e una rete attraverso circuiti sincroni e/o asincroni.
- **PSTN (Public Switched Telephone Network)** : Rete telefonica pubblica analogica.
- **RAM (Random Access Memory)** : Memoria ad accesso casuale.
- **RARP (Reverse Address Resolution Protocol)** : Standard IETF per ottenere l'indirizzo IP di un host dato il suo indirizzo MAC.
- **RAS (Remote Access Server)** : Server di accesso remoto.
- **Remote Access** : Il processo di permettere a lavoratori remoti di accedere alla LAN aziendale attraverso linee telefoniche analogiche o digitali.

- **Remote Access Server** : Apparecchiatura di accesso per permettere ad un certo numero di utenti di collegarsi ad una rete locale.
- **Risc (Reduced Instruction Set Computer)** : Tipo di microprocessore.
- **RJ45/RJ48** : Connettori per cavi di rete in rame.
- **Router** : Apparecchiatura per l'instradamento di pacchetti su una rete dati a commutazione di pacchetto (come Internet).
- **RS232C** : Connettore seriale.
- **SCSI** : Bus standard per il collegamento di periferiche ad un computer (hard disk, scanner, etc.).
- **Shell** : Interfaccia a linea di comando di un sistema operativo.
- **SQL (Structured Query Language)** : linguaggio di interrogazione dei database.
- **T1** : Linea affittata ad alta velocità (1.544Mbit/s) usata spesso per il collegamento fisso ad Internet da parte delle aziende negli Stati Uniti D'America.
- **TDM (Time Division Multiplexing)** : Suddivisione di un canale condiviso per slot temporali.
- **Telelavoro** : Lavoro svolto in modo remotizzato (ad esempio direttamente dalla propria abitazione) grazie ai mezzi messi a disposizione dall'informatica e dalle reti di telecomunicazione.
- **Telnet** : Protocollo Internet per terminale virtuale. Permette ad un utente di collegarsi ed utilizzare un host come fosse fisicamente davanti ad esso.
- **TCP (Transmission Control Protocol)** : Protocollo IETF connesso di livello 4 usato dalla rete Internet.
- **UDP (User Datagram Protocol)** : Protocollo IETF non connesso di livello 4 usato dalle rete Internet.
- **UNIX** : Sistema operativo nato nei laboratori Bell negli anni '70.

- **URL (Uniform Resource Locator)** : Identificatore univoco di una risorsa di rete Internet.
- **UTP (Unshielded Twisted Pair)** : Cavo di rete in rame. UTP Categoria 5 e comunemente usato per reti Ethernet 10/100 Mbit/s.
- **VPN (Virtual Private Network)** : Rete privata virtuale ottenuta tramite i mezzi messi a disposizione da una rete dati pubblica e visibile solo dagli host appartenenti alla specifica VPN.
- **VT100/VT220** : Standard ANSI per i terminali a caratteri.
- **WAN (Wide Area Network)** : Rete geografica.
- **X.25** : Standard CCITT/ITU che definisce un protocollo di comunicazione tra reti pubbliche a commutazione di pacchetto e gli apparati d'utente. Usato, ad esempio, sul canale di segnalazione D di ISDN.
- **xDSL** : Famiglia di modulazioni Digital Subscriber Line che permettono velocità di alcuni Mbit/s da centrale ad utente.

Appendice B

Aziende produttrici

- **3com** : Azienda leader nella produzione di prodotti di networking (hub, switch, router, etc.) e dopo l'acquisizione della **US Robotics** anche di modem.
(Sito Internet : WWW.3COM.COM).
- **Aculab** : Produce prodotti per l'integrazione telefonia e computer (CTI). In particolare produce schede ISA/PCI per l'accesso a canali E1/T1/PRI-ISDN.
(Sito Internet : WWW.ACULAB.COM).
- **Apple** : Produttore di Personal Computer come i Macintosh, primi computer con interfaccia utente grafica.
(Sito Internet : WWW.APPLE.COM).
- **Ariel** : Produce schede per l'accesso remoto ISA/PCI con chip modem integrati.
(Sito Internet : WWW.ARIEL.COM).
- **Ascend** : Produttore di apparecchiature di networking.
(Sito Internet : WWW.ASCEND.COM).
- **Asus** : Produttore di schede madri per personal computer.
(Sito Internet : WWW.ASUS.COM).
- **Cisco** : Azienda leader nella produzione di apparecchiature di networking (router, access server, etc.).

(Sito Internet : WWW.CISCO.COM).

- **Cyclades** : Produce multiseriali, terminal server e piccoli router.
(Sito Internet : WWW.CYCLADES.COM).
- **ICS** : Produce schede Watchdog ISA/PCI per il controllo del funzionamento di sistemi informatici.
(Sito Internet : WWW.INDCOMPSRC.COM).
- **Microsoft** : Azienda leader nei sistemi operativi e nel software applicativo per personal computer.
(Sito Internet : WWW.MICROSOFT.COM).
- **Motorola** : Azienda leader nella produzione di apparecchi per le telecomunicazioni (dai telefoni cellulari ai router).
(Sito Internet : WWW.MOT.COM).
- **Netaccess** : Produce prodotti per l'integrazione telefonia e computer (CTI). In particolare produce schede ISA/PCI per l'accesso a canali E1/T1/PRI-ISDN.
(Sito Internet : WWW.NETACCESS.COM).
- **Netscape** : Azienda leader nel software per la navigazione in rete e per i servizi in rete Internet.
(Sito Internet : WWW.NETSCAPE.COM).
- **Novell** : Produce sistemi operativi di rete.
(Sito Internet : WWW.NOVELL.COM).
- **Rockwell** : Azienda leader nella produzione di processori per modem o altre apparecchiature di networking.
(Sito Internet : WWW.ROCKWELL.COM).
- **Spellcaster** : Produce schede di accesso remoto per ISDN e primari ISDN in standard ISA/PCI.
(Sito Internet : WWW.SPELLCAST.COM).

- **Texas Instruments** : Azienda leader nella produzione di processori DSP.
(Sito Internet : WWW.TI.COM).

Appendice C

Formato dei protocolli

C.1 ISDN

C.1.1 Modello di connessione ISDN secondo OSI

Una linea ISDN è strutturata in due tipi di canali : **B** e **D**. Nell'ottica del protocollo OSI, la gestione del canale B è a carico dell'utente per tutti i livelli dal 7 al 2, mentre il canale D viene gestito dalla rete nei livelli 1, 2 e 3 (figura C.1).

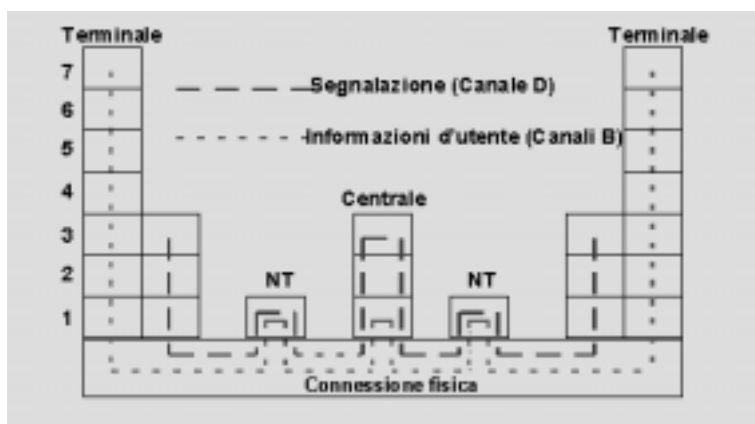


Figura C.1. Il modello OSI applicato ad ISDN

L'utente che trasmette e riceve informazioni deve gestire completamente il flusso di dati che arriva dal canale B poiché la rete provvede solamente al trasporto di questi, mentre la segnalazione sul canale D deve rispettare le specifiche di livello 2 (stabilite dalle ITU Q.920) e di livello 3 (ITU Q.930),

per cui l'utente interviene solamente sui livelli superiori. Non è sempre possibile determinare in maniera esatta la fine di un livello e l'inizio di un altro: questi strati sono delle astrazioni che permettono una semplificazione concettuale, ma che possono essere realizzati in svariati modi, non sempre in maniera distinta e ben definita. Va inoltre precisato che i canali B a disposizione dell'utente sono fra loro indipendenti per quanto riguarda il contenuto informativo, ma sono correlati fra loro temporalmente: questo fatto consente, qualora ve ne sia la necessità, di utilizzare più canali B contemporaneamente, creando a tutti gli effetti una connessione singola a velocità maggiore. Questo non è vero per il canale D, che, a causa del protocollo implementato per la sua gestione, è soggetto a slittamenti temporali rispetto ai canali B: per questo motivo, il canale D può essere sfruttato solamente per comunicazioni di tipo a pacchetto. Come è già stato detto, il fornitore del servizio gestisce solamente il primo livello del protocollo OSI per quanto riguarda il canale B, ovvero si limita a trasportare le informazioni da un utente all'altro senza intervenire su di esse: l'utente deve disporre di apparecchiature in grado di identificare e gestire i vari protocolli in arrivo (fax, voce, videocomunicazione, etc...), oppure di rifiutare la connessione. La descrizione che segue riguarda i primi tre strati del modello OSI per la parte di rete che si trova dopo la terminazione di rete presso l'utente di un accesso base, e quindi limitatamente a due canali B ed un canale D.

C.1.2 Livello 1 (canali B e D)

Nel livello 1 viene effettuato il trasporto fisico delle informazioni: a livello elettrico abbiamo due coppie di conduttori, una per la ricezione ed una per la trasmissione; una differenza di potenziale di circa 3 V (indipendentemente dalla polarità) fra i due conduttori indica un bit uguale a zero, mentre se non vi è differenza di potenziale si ha un bit uguale a uno. Quando uno dei dispositivi connessi decide di inviare informazioni, vi sono due possibilità: o la rete è già attiva, oppure la rete è in condizione di riposo. Nel primo caso il trasmettitore dovrà per prima cosa prelevare dalla rete le informazioni necessarie per sincronizzarsi, mentre nel secondo caso esiste una procedura che, tramite dei pattern di segnale ben precisi, porta alla sincronizzazione. Una volta avvenuta la sincronizzazione, le informazioni sono contenute in frame da 48 bit ciascuna e della durata di 250 ms: in ciascuno di questi frame vi sono 2 bytes per ogni canale B e un nibble del canale D, più 12

bit che servono per la sincronizzazione e la gestione del bilanciamento in continua. I bit senza indicazioni sono necessari per la sincronizzazione e per altre funzioni di gestione.

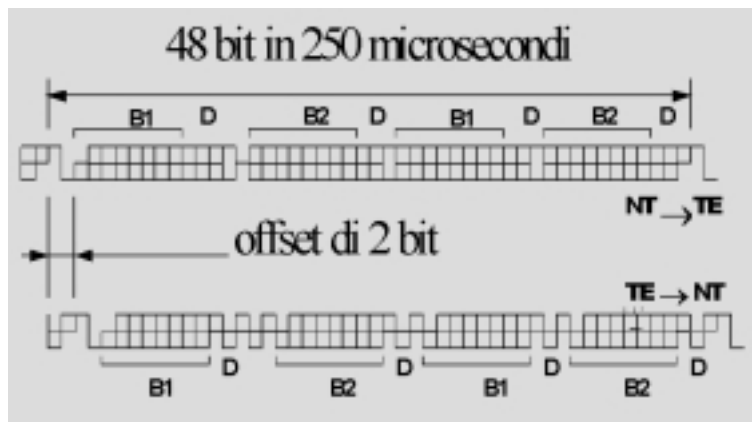


Figura C.2. Il livello 1 (canali B e D)

Per quanto riguarda le modalità di accesso al canale D, quando un terminale deve trasmettere dei dati, deve per prima cosa assicurarsi che non vi sia nessun altro terminale che sta trasmettendo: per far questo viene esaminato il bit di echo e, qualora vi sia un certo numero di bit alti consecutivi, il terminale in questione può iniziare la trasmissione poiché il canale D è libero (quando sul canale D passano più di sei **1** consecutivi il canale è senz'altro libero: questo fatto è conseguenza del protocollo **HDLC** di livello 2.). Può accadere che due terminali debbano trasmettere dei dati, e che quindi entrambi inizino la trasmissione non appena il canale D risulta libero: anche in questo caso il problema viene risolto tramite il bit di echo. Infatti ogni terminale controlla questo bit anche durante la trasmissione, e non appena si accorge che non coincide con quanto trasmesso, libera immediatamente il canale.

C.1.3 Livello 2 (canale D)

La funzione del livello 2 è quella di consentire il passaggio di informazioni dal livello 3 al livello 1, in sequenza e con un controllo di errore in grado di rivelare eventuali problemi di trasmissione. Il fornitore del servizio stabilisce le specifiche solamente per il canale D, mentre per il canale B viene lasciata libertà di agire come meglio si crede (nel caso di un normale collegamento in

fonia, ad esempio, i dati del canale B arrivano fino al convertitore D/A¹ senza nessuna correzione d'errore): tali specifiche vengono comunemente indicate con la sigla **LAP-D** (Link Access Procedure for a D Channel). Al livello 2 le informazioni sono raggruppate in frame, gruppi di bytes strutturati e di lunghezza variabile. In tale struttura trovano posto i bytes di controllo e i bytes di dati, questi ultimi presenti solo durante lo scambio di informazioni da e verso il livello 3.

Bit N°	8	7	6	5	4	3	2	1	(Il bit 0° è il più significativo)
Byte 1	0	1	1	1	1	1	1	0	flag di apertura
Byte 2	indirizzo								SAPI
Byte 3	indirizzo								TEI
Byte 4	controllo								La struttura di questi byte varia di volta in volta
Byte 5	controllo								
Byte 6	informazioni dello strato 3								(vedere slide relativa)
...	" " " " "								
Byte n-3	" " " "								
Byte n-2	FCS 1								primo byte di controllo
Byte n-1	FCS 2								secondo byte di controllo
Byte n	0	1	1	1	1	1	1	0	flag di chiusura

Figura C.3. Il livello 2 (canale D)

Sono da evidenziare soprattutto le strutture dei bytes 2 e 3 del frame di livello 2. Essi contengono il **SAPI** (Service Access Point Identifier) ed il **TEI** (TErminale access point Identifier), nonché un bit (C/R) che identifica il messaggio come comando o come risposta. L'ultimo bit di ciascun byte è il bit di estensione che, se posto a 0, indica che il messaggio prosegue sul prossimo byte. Il SAPI permette di definire 64 diversi tipi di accesso, anche se attualmente i valori utilizzati sono solamente i seguenti (i valori liberi sono riservati per usi nazionali e per future standardizzazioni):

- 0: indica un frame per la procedura di controllo di chiamata;
- 16: indica un frame per la procedura di comunicazione a pacchetto;
- 63: indica un frame di gestione.

Il TEI consente di indirizzare il messaggio ad un terminale in particolare, ed è in grado di assumere 128 valori diversi; tali valori sono così divisi:

¹Convertitore Digitale/Analogico.

- da 0 a 63 sono terminali con assegnazione non automatica da parte del NT;
- da 64 a 126 sono terminali con assegnazione automatica da parte del NT;
- 127 indica un frame diretto a tutti i terminali.

Dopo questi due bytes vi sono uno o due bytes di controllo che determinano il formato del resto del frame: i formati stabiliti sono tre e sono indicati dalle lettere seguenti:

- I : (information transfer).
- S: (supervisory transfer).
- U: (unnumbered information).

I frame di tipo U hanno un solo byte di controllo e non contengono nessuna informazione riguardante la sequenza di trasmissione, mentre i frame di formato I ed U hanno uno o due bytes di controllo a seconda del tipo di numerazione scelto per le sequenze (modulo 8 o modulo 128) e recano proprio in questi bytes un numero progressivo che ne permette l'ordinamento. I formati S ed U sono usati dalle procedure stabilite nel livello 2, pertanto sono questi frame che si occupano di assegnare o rimuovere un particolare TEI, rifiutare un frame, dichiarare la disponibilità del ricevitore a processare nuovi frame e così via; i frame di tipo I contengono invece al loro interno le informazioni provenienti dal livello 3. Alla fine del frame, prima del flag di chiusura, vi sono due bytes che contengono il FCS (Frame Check Sequence): usando questi due bytes è possibile stabilire se il frame è corretto.

C.1.4 Livello 3 (canale D)

Anche in questo caso le specifiche riguardano solamente il canale D, mentre per il canale B viene lasciata completa libertà. Questo livello è responsabile dell'inizio e del mantenimento di una connessione; le informazioni di questo strato sono trasportate tramite i frame di tipo I dello strato 2; la figura C.4 riporta la struttura generale dei messaggi.

Vediamo più in dettaglio il significato dei bytes in figura:

Bit N°	8	7	6	5	4	3	2	1	(Il bit alla posizione N° 8 è quello più significativo)
	discriminatore di protocollo 0 0 0 0 1 0 0 0								byte 1 (corrispondente al byte 6 dello strato 2).
	0	0	0	0	Numero di byte del codice di riferimento				byte 2 (corrispondente al byte 7 dello strato 2)
	Codice di riferimento (Call reference value)								byte 3 (corrispondente al byte 8 dello strato 2) e seguenti, in numero dipendente dal valore indicato nel byte precedente.
	0	Tipo di messaggio							byte seguenti a quelli relativi al codice di riferimento.
	Altre informazioni (Information Elements)								byte seguenti a quello relativo al tipo di messaggio.

Figura C.4. Il livello 3 (canale D)

- Discriminatore di protocollo (protocol discriminator): consente di stabilire il tipo di protocollo della chiamata; ad esempio il codice 8 (1000 in binario), identifica una chiamata secondo lo standard ITU Q.931, ma esiste la possibilità di utilizzare altri protocolli.
- Codice di riferimento (call reference value): si trova dal terzo bytes in poi e la sua lunghezza in bytes è indicata nel byte precedente; è un valore che serve per distinguere le varie chiamate in corso da parte del terminale: si pensi ad esempio alla possibilità di iniziare due connessioni e quindi alla necessità di gestirle separatamente.
- Tipo di messaggio (type of message): definisce quale messaggio sta transitando sulla rete. Sono attualmente definiti 25 tipi di messaggio suddivisi in quattro categorie di messaggi (Call establishment, Call information phase, Call clearing, Miscellaneous).
- Altre Informazioni: a seconda del tipo di messaggio possono essere presenti o meno tutta una serie di elementi informativi (Information Elements).

C.2 HDLC e PPP

Il livello 2 nelle varie connessioni geografiche, sia nelle connessioni fisse che collegano varie sedi di un'azienda o un Internet Provider con la rete geografica (CDN²), e sia nelle connessioni temporanee effettuate con un modem attraverso la rete telefonica PSTN, è gestito dai protocolli **HDLC** o **PPP**.

C.2.1 HDLC

HDLC è l'acronimo di High Level Data Link Control e nasce come standard ISO derivato dal protocollo IBM/SNA SDLC (Synchronous Data Link Control). Il suo formato è rappresentato in figura C.5.

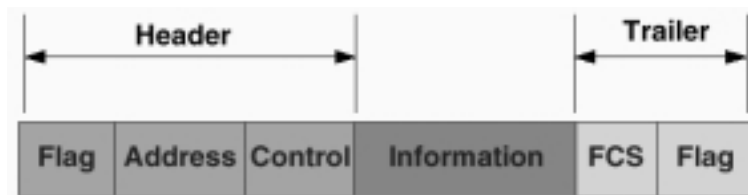


Figura C.5. Pacchetto HDLC

Il campo **flag** è un marcatore di inizio/fine della trama; l'**address** è usato solo nella gestione di linee multipunto; **control** serve per definire tre diversi tipi di pacchetto: Information, Supervisor e Unnumbered, i quali consentono di utilizzare HDLC sia come protocollo connesso che come protocollo non-connesso (su rete geografica si adotta la modalità connessa che usa tutti e tre i tipi di pacchetti).

C.2.2 PPP

Il **PPP** è un metodo per l'imbustamento di pacchetti su link seriali e nasce come estensione di HDLC con supporto multiprotocollo. Il suo formato è dato in figura C.6.

C.3 TCP/IP

Lo stack di protocolli TCP/IP è utilizzato indifferentemente (per i livelli OSI dal terzo in su) per Internet, Intranet e per le Extranet. Il formato dei vari

²CDN : collegamento diretto numerico.

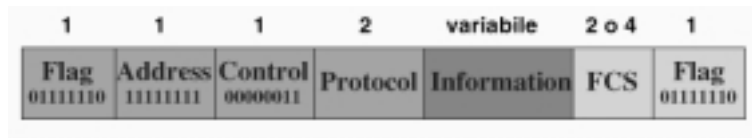


Figura C.6. Formato del pacchetto PPP

protocolli è contenuto nei sottoparagrafi seguenti, mentre gli standard dove possiamo trovare la definizione dettagliata dei vari Internet Protocol sono elencati in appendice **D**.

C.3.1 IP

IP è un protocollo di livello 3 non connesso. In figura C.7 la sua struttura.

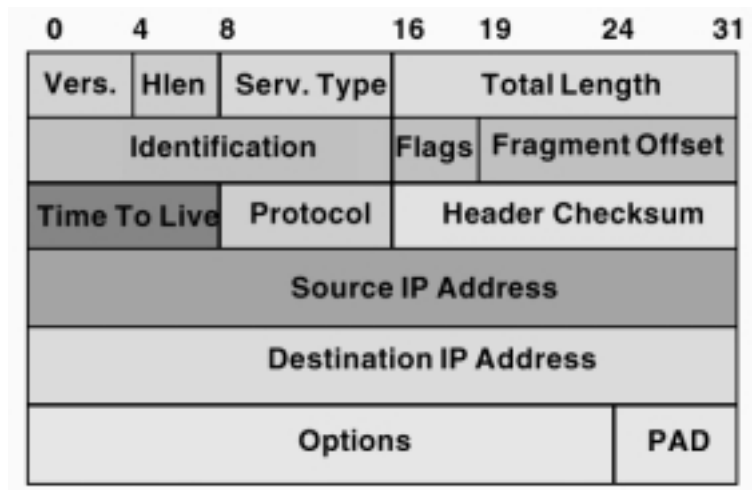


Figura C.7. Formato del pacchetto IP

Il significato dei vari campi è il seguente :

- *Version* riporta il numero di versione del protocollo IP (4 per l'attuale, 6 per ipv6);
- *HLEN* è la lunghezza dell'header IP;
- *service type* specifica come un protocollo di livello superiore vuole che il pacchetto venga trattato;
- *total length* è la lunghezza totale del pacchetto in bytes;

- *identification* è un numero intero che identifica il pacchetto (utile nel riassettaggio);
- *flags* è un campo dove si specifica se un pacchetto può essere frammentato e se si tratta dell'ultimo frammento di un blocco informativo;
- *fragment offset* è l'offset del frammento in multipli di otto bytes;
- *time to live* è un intero decrementato al passaggio ad ogni router, se va a zero il pacchetto viene scartato;
- *protocol* contiene l'identificativo del protocollo di livello superiore;
- *header checksum* controllo di errore sull'header IP;
- *source IP address* contiene l'indirizzo IP su 32 bit del mittente;
- *destination IP address* contiene l'indirizzo IP su 32 bit del destinatario;
- *option* è un campo disponibile per varie opzioni;
- *padding* contiene dei bit di riempimento per arrivare al trentaduesimo bit della riga.

C.3.2 UDP

UDP è il protocollo di livello 4 non connesso di IP. Non aggiunge nessuna funzionalità particolare al livello 3, a parte la moltiplicazione tramite il concetto di porta. In figura C.8 la sua struttura.

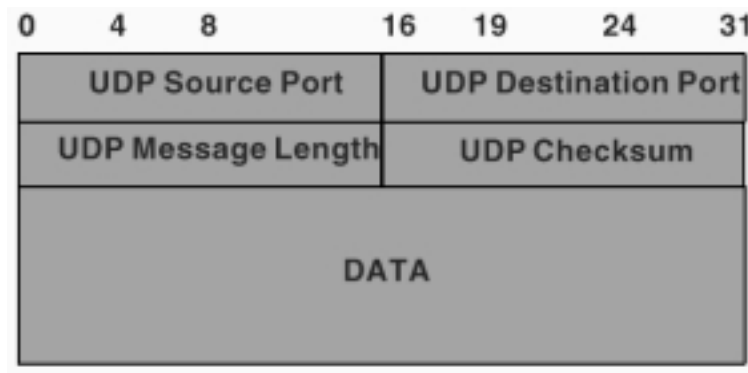


Figura C.8. Formato del pacchetto UDP

I campi *UDP source* e *destination port* contengono la porta mittente e destinazione del pacchetto, in *UDP message length* abbiamo la lunghezza del pacchetto e in *UDP checksum* un campo opzionale per controllo di errore sull'header.

C.3.3 TCP

TCP è il protocollo di livello 4 connesso di IP. Effettua controllo d'errore e di flusso. In figura C.9 la sua struttura.

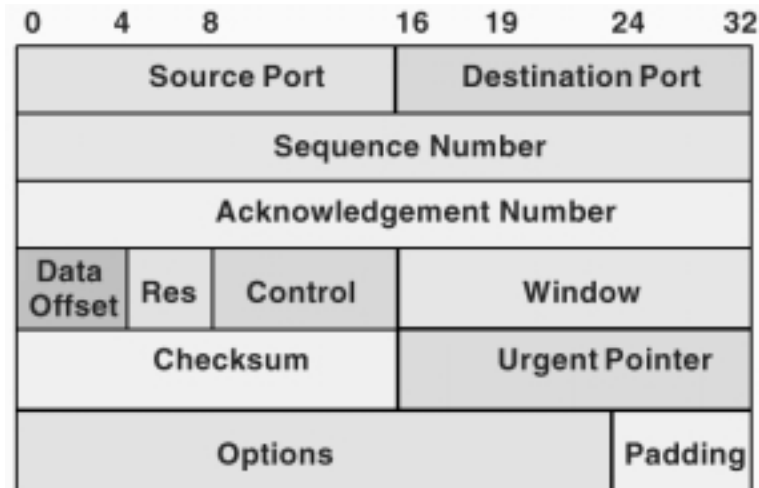


Figura C.9. Formato del pacchetto TCP

Il significato dei vari campi è il seguente :

- *source port* contiene la porta TCP mittente;
- *destination port* contiene la porta TCP destinazione;
- *sequence number* è il numero di sequenza del pacchetto dato come numero di sequenza del primo byte del campo dati del messaggio;
- *ack number* è il campo che contiene in **piggybacking** la ricevuta di ricezione di un pacchetto del mittente da parte del destinatario;
- *data offset* contiene il numero di parole da 32 bit che compongono l'header TCP;
- *res e control* contengono informazioni varie;

- *window* è la dimensione della finestra ricevente del TCP mittente;
- *urgent pointer* punta al primo byte urgente del campo dati;
- *options* è un campo disponibile per varie opzioni;
- *padding* coniente dei bit di riempimento per arrivare al trentaduesimo bit della riga.

Appendice D

Standard

D.1 ITU

ITU : International Telecommunication Union (web : <http://www.itu.int>).

D.1.1 SERIE G

- G.701 Definizione dei termini relativi alla trasmissione e alla commutazione digitale.
- G.702 Struttura gerarchica delle velocità di trasmissione.
- G.703 Specifiche elettriche relative alle interfacce digitali.
- G.704 Specifiche funzionali relative ai punti di interfaccia tra nodi.
- G.705 Specifiche funzionali relative alla connessione tra dispositivi digitali di commutazione.
- G.811 Specifiche di sincronizzazione relative a collegamenti digitali internazionali basate su un clock di riferimento al cesio.
- G.821 Specifiche ai livelli massimi di tasso d'errore nei collegamenti internazionali ISDN a 64 kbit/s.
- G.822 Specifiche relative alla capacità di canale 64 kbit/s non utilizzata per motivi di perdita o di ripetizione di un ottetto corrispondente ad uno spostamento di fase di 125 microsecondi (tempo di sleep).

- G.823 Specifiche relative al controllo del jitter e del wander in reti digitali basate sulla gerarchia a 2048 kbit/s (E1).
- G.824 Specifiche relative al controllo del jitter e del wander in reti digitali basate sulla gerarchia a 1544 kbit/s (T1).
- G.921 Specifiche relative alle sezioni digitali d'utente derivate dalle specifiche globali.

D.1.2 SERIE I

- I.110 Descrizione generale della natura e della struttura delle raccomandazioni della serie I.
- I.111 Descrizione delle relazioni esistenti tra le raccomandazioni della serie I e le altre raccomandazioni emanate da ITU che hanno implicazione per ISDN.
- I.112 Definizione di tutti i termini ISDN.
- I.130 Descrizione generale della natura della rete e dei servizi ISDN.
- I.210 Elementi descrittivi dei principi fondamentali dei servizi supportati da ISDN.
- I.211 Servizi fondamentali supportati da ISDN.
- I.212 Teleservizi supportati da ISDN.
- I.310 Principio di funzionamento di ISDN.
- I.320 Modello di riferimento del protocollo utilizzato da ISDN.
- I.330 Principi relativi al formato e alla struttura dei numeri per la chiamata ISDN e alle modalità di indirizzamento.
- I.331 Pianificazione dell'assegnazione dei numeri di identificazione utente.
- I.340 Tipologia della connessione ISDN.
- I.410 Informazioni generali relative all'interfaccia utente.

- I.411 Modalità di configurazione e interfacciamento dei dispositivi relativi all'interfaccia utente.
- I.412 Modalità di accesso d'utente multiplo alla rete ISDN.
- I.420 Caratteristiche dell'interfaccia utente per l'accesso base (2B + D).
- I.421 Caratteristiche dell'interfaccia utente per l'accesso primario (30B + D).
- I.430 Specifiche relative allo strato fisico (livello 1 OSI) per l'accesso base.
- I.431 Specifiche relative allo strato fisico (livello 1 OSI) per l'accesso primario.
- I.440 Aspetti generali relativi al collegamento dati (livello 2 OSI) dell'interfaccia utente ISDN.
- I.450 Aspetti generali relativi al collegamento di rete (livello 3 OSI) dell'interfaccia utente ISDN.
- I.460 Specifiche di adattamento delle basse velocità alla velocità standard dell'interfaccia ISDN (64 kbit/s).
- I.461 Specifiche relative alla connessione a ISDN di terminali operanti in modalità di commutazione di circuito secondo standard X.21 e X.21bis.
- I.462 Specifiche relative alla connessione a ISDN di terminali operanti in modalità a commutazione di pacchetto.
- I.463 Specifiche relative alla connessione a ISDN di terminali operanti con dispositivi di comunicazione digitale su linee analogiche con interfacce della serie V.
- I.500 Struttura generale delle raccomandazioni di interconnessione in ambito di rete ISDN.
- I.510 Principi generali relativi alla interconnessione di reti ISDN e non ISDN in un unico contesto.

- I.511 Specifiche relative all'interconnessione fisica di reti ISDN (livello 1 OSI).
- I.515 Modalità di scambio dei parametri nell'interconnessione di reti ISDN.
- I.520 Modalità di interconnessione tra reti ISDN.
- I.530 Modalità di interconnessione tra rete ISDN e rete telefonica pubblica.
- I.540 Modalità di interconnessione tra rete ISDN e rete dati pubblica a commutazione di circuito.
- I.550 Modalità di interconnessione tra rete ISDN e rete dati pubblica a commutazione di pacchetto.

D.1.3 SERIE Q

- Q.501 Introduzione agli aspetti applicativi e alle funzioni base relative ai sistemi di commutazione di transito.
- Q.502 Aspetti di interfaccia nei sistemi di commutazione di transito.
- Q.503 Aspetti di connessione, segnalazione, controllo, gestione della chiamata e funzioni ausiliarie nei sistemi di commutazione di transito.
- Q.504 Aspetti di prestazione nei sistemi di commutazione di transito.
- Q.505 Aspetti relativi alle misure nei sistemi di commutazione di transito.
- Q.506 Aspetti relativi alle funzioni operative e di manutenzione nei sistemi di commutazione di transito.
- Q.511 Introduzione agli aspetti applicativi e alle funzioni base relative ai sistemi di commutazione locale.
- Q.512 Aspetti di interfaccia nei sistemi di commutazione locale.
- Q.513 Aspetti di connessione, segnalazione, controllo, gestione della chiamata e funzioni ausiliarie nei sistemi di commutazione locale.

- Q.514 Aspetti di prestazione nei sistemi di commutazione locale.
- Q.515 Aspetti relativi alle misure nei sistemi di commutazione locale.
- Q.516 Aspetti relativi alle funzioni operative e di manutenzione nei sistemi di commutazione locale.
- Q.701 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.702 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.703 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.704 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.705 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.706 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.707 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7.
- Q.710 Specifiche relative al Sistema di Segnalazione N. 7 per applicazioni di collegamento.
- Q.711 Specifiche relative alla Signaling Connection Control Part del SSN7.
- Q.712 Aspetti relativi al protocollo del SCCP.
- Q.713 Aspetti relativi al formato e alla codifica adottata nella SSCP.
- Q.714 Aspetti relativi alle procedure del SSCP.
- Q.761 Specifiche relative alla parte utente ISDN del SSN7.
- Q.762 Specifiche relative ai formati e ai codici SSN7 della parte utente ISDN.
- Q.763 Specifiche relative alle procedure di segnalazione SSN7 dalla parte utente ISDN.
- Q.766 Specifiche relative alle prestazioni da ottenere nella segnalazione SSN7 dalla parte utente ISDN.
- Q.771 Descrizione delle funzioni transazionali della parte applicativa.

- Q.772 Definizioni dei messaggi nelle funzioni transazionali della parte applicativa.
- Q.773 Definizioni dei formati e della codifica nelle funzioni transazionali della parte applicativa.
- Q.774 Definizione delle procedure di segnalazione nelle funzioni transazionali della parte applicativa.
- Q.725 Specifiche relative alla parte operativa e di manutenzione della parte applicativa.

D.1.4 SERIE T

- T.0 Definizioni e classificazioni relative ai dispositivi per la comunicazione facsimile.
- T.5 Aspetti generali relativi al facsimile di Gruppo 4.
- T.6 Specifiche relative allo schema di codifica e alle funzioni di controllo per il facsimile di Gruppo 4.
- T.51 Codifica dei caratteri per l'utilizzo nei servizi di comunicazione in modalità testo.
- T.70 Specifiche relative al sistema di trasporto per i servizi telematici (livello 6 OSI).
- T.73 Specifiche relative al protocollo di interscambio nei servizi telematici.

D.1.5 SERIE V

- V.1 Equivalenza tra simboli della notazione binaria e i codici a due livelli.
- V.2 Livelli di potenza di trasmissione dati sulle linee telefoniche.
- V.3 Alfabeto internazionale n. 5.
- V.4 Struttura dei segnali del codice dell'alfabeto n. 5 per la trasmissione dei dati sulla rete telefonica pubblica.

- V.5 Standard di velocità per trasmissioni sincrone sulla rete telefonica commutata.
- V.7 Termini relativi alla trasmissione dati sulla linea telefonica.
- V.10 Caratteristiche di interfaccia elettrica tra circuiti sbilanciati a doppia corrente e circuiti integrati delle apparecchiature dati.
- V.15 Modalità di utilizzo degli accoppiatori acustici per la trasmissione dati.
- V.16 Specifiche relative ai modem per la trasmissione dati in campo medico.
- V.19 Specifiche relative ai modem per la trasmissione dati parallela mediante frequenze telefoniche di segnalazione.
- V.20 Specifiche relative ai modem per la trasmissione dati parallela su rete telefonica commutata.
- V.21 Specifiche relative ai modem a 300 bit/s per la trasmissione dati su rete telefonica commutata.
- V.22 Specifiche relative ai modem a 1200 bit/s di tipo full-duplex per la trasmissione dati su linea telefonica affittata a due fili.
- V.23 Specifiche relative ai modem a 600-1200 bit/s per la trasmissione dati su linee telefoniche commutate.
- V.24 Specifiche relative ai circuiti di interfaccia tra terminale dati (DTE) e modem (DCE).
- V.25 Specifiche relative alle apparecchiature per la chiamata e la risposta automatica su reti telefoniche pubbliche commutate.
- V.26 Specifiche relative ai modem a 2400 bit/s per impiego su linee telefoniche affittate a quattro fili.
- V.26bis Specifiche relative ai modem a 2400 bit/s per comunicazione dati su linee commutate.
- V.27 Specifiche relative ai modem a 4800 bit/s per la trasmissione dati su linee affittate con equalizzatore manuale.

- V.27bis Specifiche relative ai mode m a 4800 bit/s per trasmissione dati su linee telefoniche affittate con equalizzatore manuale.
- V.27ter Specifiche relative ai modem 2400-4800 bit/s per trasmissione dati su linee telefoniche commutate.
- V.28 Specifiche elettriche dei circuiti di interfaccia a doppia corrente sbilanciati.
- V.29 Specifiche relative ai modem a 9600 bit/s per linee dedicate.
- V.31 Specifiche elettriche dei circuiti d'interfaccia a singola corrente controllati da relè.
- V.32 Specifiche relative ai modem a 9600 bit/s per trasmissione dati a due fili su line commutata o affittata in modalità full-duplex.
- V.35 Specifiche di trasmissione dati a 48 kHz mediante l'uso di circuiti di gruppo primario in banda 60-108 kHz.
- V.36 Specifiche di trasmissione dati sincrona mediante l'uso di circuiti di gruppo primario in banda 60-108 kHz.
- V.37 Specifiche di trasmissione dati oltre 72 kHz mediante l'uso di circuiti di gruppo primario in banda 60-108 kHz.
- V.41 Sistema di controllo dell'errore indipendentemente dal codice.
- V.50 Standard di qualità per la trasmissione dati.
- V.51 Norme di manutenzione di circuiti telefonici internazionali per la trasmissione dati.
- V.52 Specifiche relative alle apparecchiature da utilizzare per la misura del tasso di errore e della dispersione nella trasmissione dati.
- V.53 Limiti per la manutenzione dei circuiti per la trasmissione dati.
- V.54 Specifiche relative ai dispositivi di test per i modem.
- V.55 Specifiche relative allo strumento di misura utilizzato per il rumore impulsivo.

- V.56 Misure comparative tra modem per la trasmissione dati su linee telefonica.
- V.57 Dispositivo di test per modem ad alta velocità.
- V.90 Specifiche per un modem sia digitale che analogico per uso in reti pubbliche commutate (PSTN) alla velocità di 56000 bit/s downstream e fino a 33600 bit/s upstream.
- V.110 Specifiche relative alla connessione di terminali dati con interfaccia digitale secondo le specifiche della serie V con ISDN.

D.1.6 SERIE X

- X.1 Definizione delle classi di utenti dei servizi pubblici offerti sulle reti dati e su ISDN.
- X.2 Definizione dei servizi utente offerti sulle reti dati pubbliche.
- X.21 Specifiche di interfaccia tra terminale (DTE) e dispositivo di comunicazione dati (DCE) per trasmissione dati sincrona su rete dati pubblica.
- X.21bis Specifiche di interfaccia tra terminale (DTE) con interfaccia sincrona serie V a rete a commutazione di circuito.
- X.25 Specifiche di interfaccia tra terminale (DTE) e dispositivo di comunicazione (DCE) per comunicazione dati su rete a commutazione di pacchetto.
- X.30 Specifiche di connessione di terminali X.21 e X.21bis alla rete ISDN.
- X.31 Specifiche di connessione dei terminali operanti in modalità a pacchetto alla rete ISDN.
- X.32 Specifiche di interfaccia tra terminale (DTE) e dispositivo di comunicazione (DCE) per l'accesso alla rete a commutazione di pacchetto.
- X.75 Specifiche di interconnessione tra reti operanti in modalità di commutazione di pacchetto nei collegamenti internazionali.

- X.81 Specifiche di interconnessione tra reti a commutazione di circuito con la ISDN.
- X.200 Modello di riferimento OSI per le applicazioni ITU.
- X.210 Definizioni relative ai servizi di livello applicativo (livello 7 OSI).
- X.213 Definizioni relative ai servizi di rete (livello 3 OSI).
- X.214 Definizioni relative ai servizi di trasporto (livello 4 OSI).
- X.215 Definizioni relative ai servizi di sessione (livello 5 OSI).
- X.224 Definizioni relative al protocollo di trasporto (livello 4 OSI).
- X.225 Definizioni relative al protocollo di sessione (livello 5 OSI).
- X.250 Tecniche di descrizione formale dei protocolli e dei servizi di comunicazione dati.

D.2 ETSI

ETSI : European Telecommunication Standards (web : <http://www.etsi.fr>).

GSM (Global System for Mobile Communications) è uno standard *ETSI* rilasciato dal gruppo di lavoro SMG (Special Mobile Group).

D.3 IETF

IETF : Internet Engineering Task Force (web : <http://www.ietf.org>).

- RFC 768 - User Datagram Protocol
- RFC 791 - Internet Protocol
- RFC 792 - Internet Control Message Protocol
- RFC 793 - Transmission Control Protocol
- RFC 854 - Telnet Protocol specification
- RFC 855 - Telnet option specification

- RFC 1172 - Point-to-Point Protocol (PPP) initial configuration options
- RFC 1094 - NFS: Network File System Protocol specification
- RFC 1331 - The Point-to-Point Protocol (PPP) for the Transmission of Multi-protocol Datagrams over Point-to-Point Links
- RFC 1334 - PPP Authentication Protocols
- RFC 1618 - PPP over ISDN
- RFC 1813 - NFS Version 3 Protocol Specification

Appendice E

Linux

Il contenuto di questa appendice è tratto da : *IT.COMP.LINUX FAQ* di Marco Iannacone (email : ianna@pippo.com).

E.1 Che cos'è Linux?

Linux è una implementazione gratuita di UNIX per personal computer (386-Pentium PRO), Digital Alpha, PowerPC, Sun SPARC, Apple Macintosh, Atari ST/TT, Amiga, MIPS, che supporta pieno multitasking, multi-user, multi-threading, X Windows, TCP/IP, ottima capacità di comunicazione con altri sistemi operativi (quali quelli della Microsoft, Apple, Novell) e molto altro ancora. Le sue radici sono profondamente radicate in Internet. Le prime versioni del programma sono state sviluppate interamente da Linus Torvalds (*torvalds@transmeta.com*) presso l'Università di Helsinki in Finlandia, ma ciò che rende Linux così diverso è il fatto di essere cresciuto grazie all'aiuto di moltissimi ed eterogenei gruppi di programmatori UNIX ed esperti di Sistemi Operativi che hanno messo a disposizione il codice da loro prodotto, gratuitamente. Questa eterogeneità si riferisce sia alle competenze tecniche e al settore di provenienza che alla dislocazione geografica. Affinchè queste comunità di programmatori potessero lavorare insieme era necessario un efficiente strumento di comunicazione. Lo strumento fu **Internet** ed essendo Linux il sistema operativo scelto da queste persone, significa che gli strumenti e le utility necessarie ad utilizzare la Rete furono tra le prime a comparire. Oltre ad essere sviluppate appositamente per Linux, molte delle applicazioni

furono portate da quello che era il miglior software disponibile in quel momento sul mercato. Per esempio, il compilatore C è gcc (della Free Software Foundation): si tratta di un compilatore che viene comunemente utilizzato su piattaforma HP e Sun.

E.2 Un pò di Storia

Il 1 Agosto 1991, Linus annunciò nel newsgroup comp.os.minix di aver iniziato a lavorare su una nuova versione di Minix e mise a disposizione i suoi risultati pubblicando i sorgenti della versione 0.01. Questo primo lavoro non conteneva nemmeno gli eseguibili, ma solo alcune parti base del kernel e dava per scontato che si avesse accesso ad una macchina Minix su cui compilarlo. Il 5 Ottobre 1991 Linus annunciò la prima versione *ufficiale*: la 0.02. Questa era in grado di far girare bash (la famosa shell UNIX) e il compilatore gcc (GNU). Da quel momento nuove versioni si susseguirono velocemente (grazie al contributo di molti altri programmatori) e nel Marzo 1992 Linus rilasciò la versione 0.95 ad indicare che il sistema era ormai maturo per la prima release (1.0). In realtà a più di un anno di distanza (nel Dicembre 1993) il kernel di Linux era ancora fermo alla versione 0.99.pl14. Oggi è stata rilasciata la versione 2.0.35.

E.3 Che cosa rende Linux differente?

Una prima grossa differenza tra Linux e gli altri sistemi operativi è il prezzo: è gratuito. Ciò significa che può essere copiato e ridistribuito senza dover pagare nessuna royalty. Comunque Linux ha molti altri vantaggi oltre all'essere gratuito. Il codice sorgente di Linux è a disposizione di chiunque (intendo i sorgenti dell'intero sistema operativo: dal kernel alla più piccola utility!). Gli ultimi 5 anni nella storia dello sviluppo di Linux hanno dimostrato l'importanza di questa libertà. Ciò ha comportato uno straordinario livello di coinvolgimento di migliaia - addirittura centinaia di migliaia - di persone in tutto il mondo. Questa libertà ha consentito ai produttori di hardware di sviluppare i driver per i loro particolari dispositivi senza dover ottenere una costosa licenza per il codice sorgente o firmare un vincolante accordo di non-disclosure. E ciò ha reso possibile agli studenti di informatica di tutto il mondo (ma non solo) di dare un'occhiata dall'interno ad un vero sistema

operativo la cui qualità non è seconda a nessun prodotto commerciale. Per le sue caratteristiche Linux è oggi il sistema preferito dai programmatori UNIX e dagli hackers; oltre ai GURU anche molte aziende e ISP iniziano a prenderlo in seria considerazione e a sviluppare potenti server utilizzando proprio questo Sistema Operativo.

E.4 Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche di questo sistema operativo lo rendono adatto ad impieghi di ogni genere (vedi paragrafo *emphChi usa Linux?*). Ecco comunque una lista delle principali caratteristiche di Linux (tratta dal Linux Information sheet : sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/INFO-SHEET):

- **multitasking**: può eseguire più programmi nello stesso momento;
- **multiuser**: supporta più utenti sulla stessa macchina (senza richiedere licenze aggiuntive!);
- **multiplatform**: è in grado di girare su differenti piattaforme (non solo INTEL ma anche Digital Alpha, PowerPC, Sun SPARC, Macintosh e MIPS);
- gira in modalità protetta su processori 386 o superiori;
- prevede funzioni di protezione della memoria tra processi in maniera tale da non consentire ad un solo programma di mandare in crash l'intero sistema;
- shared copy-on-write pages among executables. Ciò significa che processi multipli possono utilizzare la stessa memoria per girare. Quando uno di questi cerca di scrivere nella parte di memoria condivisa, quella pagina (4 kbytes di memoria) viene copiata da qualche altra parte. Copy-on-write ha due vantaggi: maggiori prestazioni e riduzione del consumo di memoria;
- gestione della memoria virtuale attraverso la paginazione (senza cioè dover scaricare l'intero processo) sul disco: su una partizione separata, su un file all'interno del filesystem, o entrambi, con la possibilità di aggiungere al volo ulteriori aree di swap (senza dover riavviare la macchina o interrompere il processo);

- un pool di memoria unificato per i programmi e la memoria cache, in maniera tale che tutta la memoria libera possa essere utilizzata come cache, e tuttavia la cache possa essere ridotta qualora ci sia bisogno di lanciare un grosso programma.
- possiede librerie statiche e dinamiche (Dynamic Link Libraries : DLL) esegue il core dump consentendo un'analisi dopo il crash. In questo modo è possibile utilizzare un debugger non solo quando un programma sta girando, ma anche dopo che è andato in crash;
- compatibile con POSIX, System V e BSD a livello di sorgente;
- compatibile con SCO, SVR3, SVR4 a livello di eseguibili grazie all'adozione di un emulatore iBSC2-compatibile;
- completa disponibilità dei sorgenti, compreso l'intero kernel e tutti i driver, gli strumenti di sviluppo e tutti i programmi utente; inoltre è tutto liberamente distribuibile;
- è anno-2000 compatibile;
- emulatore 387 a livello di kernel in maniera tale che nessun programma abbia bisogno del proprio emulatore... Ogni computer che utilizza Linux appare come se possedesse un coprocessore matematico. Ovviamente se il vostro computer possiede già una FPU, è possibile rimuovere l'emulatore dal kernel guadagnando alcuni kbytes di memoria;
- consol virtuali multiple: è possibile effettuare diversi login indipendenti dalla stessa postazione e passare da una all'altra con una semplice combinazione di tasti;
- supporto nativo per molteplici filesystem: minix-1, Xenix System V, MS-DOS, HPFS (OS/2 2.x), VFAT (Windows 95), NT, HFS (Apple Mac), FFS (Amiga), CD-ROM, NFS...
- filesystem nativo che supporta partizioni fino a 4TB e nomi lunghi fino a 255 caratteri;
- networking TCP/IP nativo (comprendente ftp, telnet, NFS, etc.);
- può agire da server per reti Microsoft (emulando LanManager, NT...) e da client (WfWg, W95, NT);

- può agire da client o server in una rete Novell Netwarel;
- può lavorare in clustering.

E.5 Chi usa Linux?

Linux è diffuso ormai sia in organismi statali e governativi americani che nell'industria. In molti casi la decisione iniziale di andare su questo sistema operativo è stata presa per ragioni di costo, ma poi Linux ha dimostrato di essere vincente anche in molti altri aspetti. La *NASA* ha mandato Linux nello Spazio utilizzandolo sullo Space Shuttle quest'anno, la *Kodak* lo ha adottato sulla sua nuova piattaforma per il processamento del colore, la *Corel* lancerà quest'anno il suo NC e nonostante Windows CE, il sistema operativo da loro utilizzato sarà Linux. La *Boeing* usa Linux, la *Xerox* lo ha adottato. Le *SouthWest Airlines* e *Sixt Rent-a-Car* usano Linux. E non dimentichiamo *CISCO*, il gruppo *IKEA* e *Mercedes*. Linux è pienamente supportato da *Netscape*, viene fornito con i servizi di Novell Directory, GroupWare, Netware Client, Java 1.1 SDK; Nonostante la maggior parte delle nuove versioni di sistemi operativi sul mercato siano a 32 bit, Linux è disponibile a 32-bit su macchine a 32 e a 64-bit su macchine a 64 e può essere acquistato nelle più grosse catene di personal computer negli Stati Uniti: EggHead, CompUSA, Fry's, MicroCentre, Computer City. Altri luoghi dove Linux ha una significativa quota di penetrazione sul mercato sono web server, Internet provider e Università. Ciò dimostra che Linux ha davvero qualcosa da offrire. L'architettura Linux è già la seconda piattaforma più comune come Web Server negli USA seconda solo Solaris (utilizzando entrambi l'Apache Web Server). Inoltre molte persone che si sono accorte di aver bisogno di conoscere UNIX per la loro carriera, hanno deciso di usare Linux a casa come strumento di apprendimento. Linux sta diventando, inoltre, diffuso in sistemi avanzati e chiavi in mano, tra cui firewall, routers e Point of Sales systems (POS).

E.6 Documentazione disponibile

Essendosi sviluppato grazie a Internet, Linux dispone di una delle più ampie documentazioni mai realizzate per un sistema operativo. Si tratta di documenti scritti da differenti autori che però hanno cercato (e tuttora cercano) di coordinarsi in modo da riuscire a coprire ogni aspetto legato a questo sistema

operativo. Da questo coordinamento nasce il *Linux Documentation Project* creato allo scopo di ottenere una buona e affidabile documentazione per il sistema operativo Linux. Segue una lista dei progetti in fase di sviluppo da parte del LDP, in cui sono indicati i vari coordinatori.

- *Linux Installation and Getting Started*, Matt Welsh. Si tratta di una completa guida all'installazione e all'uso di Linux rivolta agli utenti alle prime armi. Si occupa di come ottenere, installare, e usare Linux. Il libro contiene un completo tutorial a UNIX per i nuovi utenti, ma nello stesso tempo tratta in alcuni capitoli concetti elementari di system administration e funzioni avanzate quali la configurazione di X Windows e il networking. La versione corrente di questo libro è la 3.2, datata 22 Febbraio 1998.
- *Linux User's Guide*, Larry Greenfield e Karl Fogel. Questo libro copre tutti gli aspetti utili all'utente finale di Linux, dal sedersi di fronte ad una macchina Linux ed effettuare il primo login all'utilizzo di strumenti complessi quali gcc, emacs, e così via. Non richiede alcuna conoscenza di UNIX, e può quindi essere utilizzata come guida introduttiva allo UNIX in generale.
- *Linux System Administrator's Guide*, Lars Wirzenius. Essendo il terzo libro del progetto LDP, dà per scontato che sia stato già letto e assimilato il contenuto dell'Installation e della User's Guide. Copre tutti gli aspetti necessari a mantenere attivo un sistema, gestire gli account degli utenti, i backup, la configurazione e il tuning di sistema, l'installazione e l'upgrade del software, e molto ancora.
- *Linux Network Administrator's Guide*, Olaf Kirch. Questa guida è complementare alla System Admin's Guide e copre tutti gli aspetti del networking sotto Linux, da UUCP ai collegamenti attraverso la porta seriale a TCP/IP, SLIP, configurazione del DNS, della posta elettronica, dei newsgroup e di NFS.

Appendice F

Msql 2.0 e Lite

F.1 Introduzione

Msql 2.0 è un DBMS (Data Base Management System) Relazionale prodotto dalla Hughes Technologies australiana e rilasciato a costo zero per scopi scientifici o di sviluppo. Implementa un sottoinsieme delle specifiche *ANSI SQL*, più che sufficiente per lavorare con database con una struttura semplice. Il server DBMS è interrogabile attraverso le primitive **socket** sia locali (UNIX socket) che in rete (AF_INET socket) ed è disponibile sia per macchine UNIX che Windows NT.

Msql o Mini SQL 2.0 rappresenta la seconda generazione dei sistemi di database mSQL. La prima generazione, mSQL 1.x, era stata progettata per essere estremamente veloce con piccole moli di dati. Lo scopo originale era arrivare a 100 operazioni fondamentali al secondo su una workstation UNIX di fascia media utilizzando poche risorse di sistema (come memoria e cicli di CPU). L'obiettivo originale è stato raggiunto e il software è diventato molto popolare grazie alle sue funzionalità.

Al presente mSQL è stato utilizzato per molte applicazioni al di fuori del progetto originario. Queste applicazioni di alto livello, contenenti fino ad 1 milione di record, mostrano la necessità di poter maneggiare in maniera più efficiente *query*¹ più complesse con una più ampia varietà di tipi di dato se si vuole portare questo *package* per questa via. La seconda generazione del server mSQL è stata ridisegnata per mantenere le vecchie peculiarità di mSQL 1 e per poter lavorare con nuove applicazioni di alto livello. Il tutto

¹Interrogazione della base dati.

tenendo bene in mente tre criteri principali :

- Mantenere le *performance* comparabili a mSQL 1.x in caso di operazioni semplici;
- Disporre di un accesso rapido a grossi database e ad operazioni complesse;
- Disporre di un numero di funzioni maggiori di quelle specificate dallo standard **ANSI SQL**.

F.2 Indicizzazione evoluta

Uno dei principali punti deboli in mSQL 1.0 se usato in grosse applicazioni era la gestione semplicistica degli indici. Il server originale supportava solo una chiave primaria per tabella e la chiave poteva essere di un solo campo. L'uso interno della chiave era estremamente ristretto col risultato che la maggior parte delle query al database erano fatte senza l'aiuto della chiave.

mSQL 2.0 dispone di un sistema sofisticato di indicizzazione. Ogni tabella può disporre di indici multipli definiti per ogni tipo di dati, con ogni indice composto da uno a dieci campi. Ogni indice può essere di tipo *unique* o di tipo *non-unique*. L'informazione degli indici è memorizzata in una serie di alberi **AVL** posizionati nello spazio di indirizzi della memoria virtuale del processo server. L'uso di alberi AVL assicura un accesso ai dati delle chiavi estremamente rapido.

F.3 Tipi di dato e variabili di sistema

Un'altro limite di mSQL 1.0 era la velocità con cui crescevano le dimensioni delle tabelle. Sfortunatamente, la lunghezza fissa della struttura dei campi in mSQL 1.0 obbligava ad inserire molto spazio vuoto tra i dati.

Per risolvere questo problema, mSQL 2.0 è predisposto per usare un tipo *char* a lunghezza variabile (**text**). Questo permette di creare campi dove poter inserire informazioni testuali di lunghezza non predefinita senza dover creare a priori spazi sovrabbondanti per contenere i dati futuri.

Il motore 2.0 di mSQL dispone delle seguenti variabili di sistema accessibili direttamente all'interno di una *select SQL* : rowid (per identificare una

riga in base alla sua posizione), timestamp (per sapere l'ultima modifica effettuata ad una riga), sysdate (ora e data corrente della macchina server su cui gira il DBMS) e user (utente autenticato che stà accedendo al database).

F.4 Espressioni complesse

mSQL 2.0 riconosce espressioni di interrogazione complesse come *select* con sottocondizioni annidate ad ogni livello di profondità.

Oltre i costrutti ANSI SQL di confronto **LIKE** sono possibili anche confronti con **RLIKE** (LIKE esteso alla sintassi UNIX RLIKE) e **CLIKE** (LIKE case insensitive).

F.5 Connettività

mSQL 2.0 è in grado di gestire più di 200 connessioni di client contemporaneamente sia in locale che attraverso una rete TCP/IP. Tutte le configurazioni di rete sono contenute in un comodo file di configurazione modificabile in ogni momento.

Alcuni *tool* che accompagnano il server (**msqlimport/msqldump**) permettono di estrarre tutti i dati dal database in formato SQL standard verso altri database o da altri database SQL verso mSQL 2.0.

F.6 Lite

mSQL 2.0 è accompagnato da una coppia di nuovi *tool* per facilitare lo sviluppo di applicazioni. **W3-mSQL 2.0**, il package per interfacciarsi con il World Wide Web (WWW) di seconda generazione, è incluso nei tool standard. Il nuovo W3-mSQL permette di inserire codice in linguaggio **Lite** (simile al **C**) all'interno di pagine HTML. Questo tool può essere usato per sviluppare applicazioni sofisticate basate su client standard come i browser e quindi indipendenti dalle piattaforme e perfettamente integrate in rete.

Per le reali applicazioni sul web in Internet, W3-mSQL dispone di un completo e flessibile sistema di autenticazione. Ogni pagina può essere controllata da specifici parametri di accesso contenuti in una tabella nel database.

Il linguaggio di scripting proprio di mSQL 2.0 si chiama, come già citato, **Lite** ed è dotato di un'ampia libreria di funzioni per la gestione delle date,

della rete o dell'I/O.

F.7 Esempio di codice HTML/Lite

Tutto il pacchetto **RAS Management** è stato sviluppato e scritto in HTML e Lite. Qui di seguito sono riportate come esempio di programmazione in Lite le due pagine *passwd/view.html* e *passwd/view2.html* che permettono di cercare i dati di un utente e di visualizzarli sul browser recuperandoli dalla tabella PASSWD del database RASlog presente sul server mSQL 2.0.

F.7.1 View.html

View.html è una semplice pagina HTML contenente un form, cioè un modulo per richiedere dei dati all'utente, dove si possono passare i parametri per la ricerca.

```
<html>
<head>
<body bgcolor=#ffffff>
<title>VIEW/SEARCH LOGS into PASSWD table</title>
<b>VIEW/SEARCH LOGS into PASSWD table</b><p>
<form action="/cgi-bin/w3-mysql/~casale/TESI/passwd/view2.html"
  METHOD="POST">
Select data (use * like wildcard, use _ like jollychar):
<hr>
<br>
Login :
<input name="login" value="*" min="1"
  maxlength="32" size=20><br>
Gecos :
<input name="gecos" value="*" min="1"
  maxlength="32" size=20><br>
Expdate (mm/dd/yy) :
<input name="expdate" value="*" min="1"
  maxlength="14" size=12><br>
Borndate (dd/mm/yyyy) :
<input name="borndate" value="*" min="1"
```

```

    maxlength="14" size=12><br>
Startdate (dd/mm/yyyy) :
<input name="startdate" value="*" min="1"
    maxlength="14" size=12><br>
<br>
<SELECT NAME="shell">
<option value=*> Any shell
<option value=ppplogin>PPP and PAP
<option value=diplogin>DIPLOGIN
<option value=bash>BASH
<option value=null>ONLY EMAIL
</select>
<SELECT NAME="disab">
<option value=n selected> Don't show disabled users
<option value=y>Show disabled users
</select>
<SELECT NAME="pagen">
<option value=10 selected> 10 records/page
<option value=20> 20 records/page
<option value=50> 50 records/page
<option value=100> 100 records/page
<option value=200> 200 records/page
</select>
<br>
<hr>
<p>
<input type=submit value="OK"> *
<input type=reset value="RESET">
</form>
</table>

```

F.7.2 View2.html

View2.html contiene codice Lite : preleva i dati passati dalla pagina precedente *view.html* e li processa collegandosi al DBMS ed effettuando la query in SQL.

```
<html>
<head>
<title>PASSWD search results</title>
</head>
<body bgcolor=#ffffff>
<table border=2>
<tr>
<th colspan=7>
<font face=arial size=3>
<p>
</th></tr>
<b>
<tr><th>LOGIN</th><th>PASSWORD</th><th>UID</th><th>GID</th>
<th>GECOS</th><th>EXPDATE</th><th>HOMEDIR</th>
<th>SHELL</th><th>BORNDATE</th><th>STARTDATE</th>
<th>INFOs</th><th>ACCESS</th><th>ACTION</th>
<th>ACTION</th></tr>
</b>
<font face=arial size=1>
<!
// inizio del codice Lite

// prelevo i campi passati dal form togliendo eventuali
    caratteri indesiderati

$login = msqlEncode($login);
$gecos = msqlEncode($gecos);
$expdate = msqlEncode($expdate);
$borndate = msqlEncode($borndate);
$startdate = msqlEncode($startdate);
$shell = msqlEncode($shell);
$disab = msqlEncode($disab);
$pagen = (int)$pagen;

// connessione al server mSQL 2.0

$sock = msqlConnect();
```

```
if ($sock < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
}
if (mysqlSelectDB($sock, "RASlog") < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
}

// costruisco la query SQL da inviare al server a
// seconda dei parametri passati e tenendo conto
// delle 'wildcard'

$query = "select * from passwd
        where homedir clike '%%'";

if ($login != "")
{
$query = $query +
        " and login clike '%$login%'";
}
if ($gecos != "")
{
$query = $query +
        " and gecoc clike '%$gecos%'";
}
if ($expdate != "")
{
$query = $query +
        " and expdate clike '%$expdate%'";
}
if ($borndate != "")
{
$query = $query +
        " and borndate clike '%$borndate%'";
}
if ($startdate != "")
```

```
{
$query = $query +
        " and startdate clike '%$startdate%';"
}
if ($shell != "")
{
$query = $query +
        " and shell clike '%$shell%';"
}

$query = $query + " order by login";

// effettuo la query via rete TCP/IP

if (mysqlQuery($sock,$query) < 0)
{
fatal("Error : $ERRMSG\n");
echo("</html>");
exit(1);
}

// memorizzo la risposta

$res = mysqlStoreResult();
$row = mysqlFetchRow($res);
$jj = 0;
$posiz = 0;
$oposiz = (int)$posiz;

// stampo le varie 'righe' della risposta
    formattando l'output delle printf in HTML

while (#$row > 0)
{
$temp=$row[1];
if ($disab=="y" || $temp[0]!="*") {
$posiz = $posiz + 1;

```

```

if (($posiz>=$oposiz) && ($posiz<($oposiz + $pagen))) {
printf("<tr><th>");
printf("<b> %s </b></th>", $row[0]);
printf("<th> %s </th>", $row[1]);
printf("<th> %s </th>", $row[2]);
printf("<th> %s </th>", $row[3]);
printf("<th> %s </th>", $row[4]);
printf("<th> %s </th>", $row[5]);
printf("<th> %s </th>", $row[6]);
printf("<th> %s </th>", $row[7]);
printf("<th> %s </th>", $row[8]);
printf("<th> %s </th>", $row[9]);
printf("<th> %s </th>", $row[10]);
printf("<th> %s </th>", $row[11]);
        printf("<form action='/cgi-bin/w3-mysql/~casale/
                TESI/passwd/modify.html' method='post'>\n");
printf("<input type=hidden name='login'
        value='%s'>\n", $row[0]);
printf("<th><input type=submit
        value='MODIFY'></form></th>\n");
printf("<form action='/cgi-bin/w3-mysql/~casale/
        TESI/passwd/del.html' method='post'>\n");
printf("<input type=hidden name='login'
        value='%s'>\n", $row[0]);
printf("<th><input type=submit
        value='DELETE'></form></th></tr>\n");
}
$jj++;
}

// avanzo di una 'riga'

$row = mysqlFetchRow($res);
}

// libero la memoria dalla risposta del DBMS

```

```

mysqlFreeResult($res);

// setto le variabili per i pulsanti indietro/avanti
// per visualizzare solo N elementi per volta

$indietro = ($oposiz - $pagen);
$avanti = ($oposiz + $pagen);
$fposiz = $avanti - 1;
if ($fposiz > $posiz) {
    $fposiz = $posiz;
}

printf("<b> query: %s</b><p></table>", $query);
if ($oposiz == 0) { $pposiz = $oposiz + 1; }
else { $pposiz = $oposiz; }
printf("</table><hr><b> Elementi trovati :
        %d/%d su %d </b><hr>\n", $pposiz, $fposiz, $jj);
if ($indietro < 0) { printf ("<hr>BACK");
}
else {

// passo dei parametri con una form nascosta alla
// pagina HTML successiva

printf("<hr>

<form action='/cgi-bin/w3-mysql/~casale/
TESI/passwd/view2.html?oposiz=%d' METHOD='POST'>
<input name='login' type=hidden
value='%s' min='1' maxlength='32' size=20>
<input name='gecos' type=hidden
value='%s' min='1' maxlength='32' size=20>
<input name='expdate' type=hidden
value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='borndate' type=hidden
value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='startdate' type=hidden

```



```

    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='shell' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='disab' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='pagen' type=hidden
    value='%d' min='1' maxlength='14' size=12>
<input type=submit value='BACK'></form>

", $indietro, $login, $gecos, $expdate, $borndate,
    $startdate, $shell, $disab, $pagen);
}
if ($avanti > $jj) { printf ("FORWARD<hr>");
}
else {
printf("

<form action='/cgi-bin/w3-mysql/~casale/
    TESI/passwd/view2.html?oposiz=%d' METHOD='POST'>
<input name='login' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='32' size=20>
<input name='gecos' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='32' size=20>
<input name='expdate' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='borndate' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='startdate' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='shell' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='disab' type=hidden
    value='%s' min='1' maxlength='14' size=12>
<input name='pagen' type=hidden
    value='%d' min='1' maxlength='14' size=12>
<input type=submit value='FORWARD'></form><hr>

```

```
",$avanti,$login,$gecos,$expdate,$borndate,  
    $startdate,$shell,$disab,$pagen);  
}
```

```
mysqlClose($sock);  
>
```

```
<a href="http://www.sinet.it/~casale/TESI/index.html">  
  Back to index </a><p>
```

Appendice G

Struttura del database SQL per RAS

```
#  
# Create tables for Access Server LOGs  
#  
  
# Cancella le tabelle se pre-esistenti.  
  
drop table syslog  
\p\g  
drop table login  
\p\g  
drop table modem  
\p\g  
drop table passwd  
\p\g  
drop table prova  
\p\g  
drop table faxspool  
\p\g  
  
# Tabella con i log di sistema di RAS :  
# Anno, mese, giorno, ora, nome del RAS,  
# identificativo nominale del processo,
```

messaggio di log generato e numero identificativo del log.

```
create table syslog (  
year int,  
month char(4),  
day int,  
hour char(9),  
rasname char(32),  
processid char(32),  
message char(128),  
code int not null  
)  
\p\g
```

Tabella con i log delle chiamate degli utenti :
Login, linea, host remoto o linea seriale,
unixtime di ingresso e unixtime d'uscita.

```
create table login (  
login char(17) not null,  
tty char(10),  
host char(17),  
timestamp1 int,  
timestamp2 int  
)  
\p\g
```

Tabella dei log dei modem :
Anno, mese, giorno, ora, linea, messaggio e
codice identificativo del log.

```
create table modem (  
year int,  
month int,  
day int,  
hour char(9),  
tty char(7),
```

```
message char(128),
code int not null
)
\p\g
```

```
# Tabella dei dati degli utenti :
# Login, password, user id, group id, dati aggiuntivi
# (come nome e cognome), data di scadenza, home directory,
# shell per l'autenticazione a terminale (es: posta o PPP),
# data di nascita, data di attivazione, informazioni
# aggiuntive, accesso al RAS (si/no -> 0/1).
```

```
create table passwd (
login char(17) not null,
pass char(17),
uid int,
gid int,
gecos char(64),
expdate char(11),
homedir char(42),
shell char(32),
borndate char(11),
startdate char(11),
infos char(128),
access int
)
\p\g
```

```
# Contatori usati per i codici progressivi.
```

```
create table counters (
syslog int,
modem int,
login int
)
\p\g
```

```
# Tabella dei fax in arrivo :
# ID del FAX, unixtime di ricezione, spazio per usi futuri.

create table faxspool (
faxname char(128),
rectime int,
futureuse char(64)
)
\p\g

# Creazione degli indici utili sulle tabelle.

create index idx1 on syslog (processid)\p\g
create index idx2 on login (login)\p\g
create unique index idx4 on passwd (login)\p\g

# Inizializza i contatori a uno.

insert into counters (syslog, modem, login) values (1,1,1)\p\g

\q
```

Bibliografia

- [1] A.A.V.V., *SCSA Architectural Blueprint*, SCSA Organization, 1997, Web <http://www.scsa.org>.
- [2] A.A.V.V., *TMS320C62x/C67x Technical Brief*, Texas Instruments Incorporated, 1998, Web <http://www.ti.com>.
- [3] A.A.V.V., *DSP/Analog Seminar 1998, Day one DSP*, Texas Instruments Incorporated, 1998, Web <http://www.ti.com>.
- [4] J. Ryan, *Value Added Remote Access*, The Applied Technologies Group, 1998.
- [5] S. Gai, P.L. Montessoro, P. Nicoletti, *Reti Locali: Dal cablaggio all'internetworking*, S.S.G.R.R., 1995.
- [6] D. Comer, *The Internet Book*, Prentice Hall, 1994.
- [7] M. Naugle, *Network Protocol Handbook*, McGraw-Hill, 1994.
- [8] C. Huitema, *Routing in the Internet*, Prentice Hall, 1995.
- [9] U. Black, *Tcp/Ip and Related Protocols*, McGraw-Hill, 1997.
- [10] B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, *The C Programming Language*, Prentice Hall, 1989.
- [11] B. Jepson, D.J. Hughes, *Official Guide to Mini SQL 2.0*, Wisley, 1998
- [12] A.A.V.V., *A begginer's guide to HTML*, National Center for Supercomputing Applications, 1996.
- [13] M. Welsh, *Installation and getting started guide*, Linux Documentation Project, 1997-1998.

- [14] D.A. Rusling, *The Linux Kernel*, Linux Documentation Project, 1997-1998.
- [15] O. Kirch, *The Linux Network Administrators' Guide*, Linux Documentation Project, 1997-1998.
- [16] L. Wirzenius, *The Linux System Administrators' Guide*, Linux Documentation Project, 1997-1998.
- [17] B.S. Burkett, S. Goldt, J.D. Harper, *The Linux Programmer's Guide*, Linux Documentation Project, 1997-1998.
- [18] J. Ogren , *The Hardware Book*, Joakim Ogren, 1997.
- [19] A.A.V.V., *Tutorial: Insight Into Current Internet Traffic Workloads*, NLANR, 1997